

1 - INTRODUÇÃO

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Serra da Mantiqueira (UGRHI-1) é uma das 22 UGRHIs do Estado de São Paulo, definida pelas bacias hidrográficas dos rios Sapucaí-Guaçu, Sapucaí-Mirim e seus tributários, nos domínios da Serra da Mantiqueira. Compreende os municípios de Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí.

A CPTI - Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais vem participando, desde 1998, de estudos sobre recursos hídricos no Estado de São Paulo. Na UGRHI-1, efetuou o primeiro Relatório de Situação dos Recursos Hídricos - “Relatório Zero” (1999), o primeiro Plano de Bacias específico para a UGRHI-1 (2003) e o segundo Relatório de Situação (2005).

O presente documento é o Relatório Técnico Final do “Plano das Bacias Hidrográficas da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Serra da Mantiqueira – UGRHI-1”, teve financiamento pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO e um Caderno-Síntese entregue em evento promovido em Campos do Jordão em 08 de novembro de 2012.

O Comitê das Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira (CBH-SM) é o colegiado gestor da UGRHI-1 e vem trabalhando para diagnosticar e propor alternativas para solucionar ou mitigar os principais problemas sobre os recursos hídricos regionais, o que envolve tanto a questão hídrica propriamente dita (águas superficiais e subterrâneas), quanto temas associados (saneamento básico, drenagem, áreas de risco, educação ambiental, unidades de conservação etc.).

Planos de Bacia representam um dos mais importantes instrumentos de gestão dos recursos hídricos, estando previsto nas legislações estadual (Lei 7663/1991) e federal (Lei 9433/1997 – Lei das Águas). Constitui marco de referência ao planejamento regional, com metas e ações a serem alcançadas ao curto, médio e longo prazo, visando atingir os princípios e objetivos fundamentais das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, considerando-se as especificidades regionais e locais.

A elaboração e aplicação dos Planos de Bacia possibilitam atender aos princípios básicos da Política Estadual de Recursos Hídricos, segundo os quais a “água é um recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar

social, devendo ser controlado e utilizado em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras”.

Considera-se este Plano de Bacia uma contribuição relevante para que a região possa continuar avançando em prol da melhoria quantitativa, da qualidade e do uso racional dos recursos hídricos disponíveis e aspectos ambientais associados. Este processo de amadurecimento é dinâmico, que requer estratégias de implementação e acompanhamento. O próprio Plano de Bacia é um documento que vai se aprimorando com o tempo, necessitando constante atualização e preceitos de melhoria contínua.

2 - OBJETIVO E PREMISSAS DO PLANO

Os Planos de Recursos Hídricos constituem importantes instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, juntamente com o enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes; a outorga e a cobrança pelos direitos de uso de recursos hídricos; a compensação a municípios e o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. São Planos Diretores que visam fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos (BRASIL, 1997).

A elaboração e aplicação dos Planos de Bacia também possibilitam atender aos princípios básicos da Política Estadual de Recursos Hídricos (SÃO PAULO, 1991), segundo os quais a “água é um recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, devendo ser controlado e utilizado em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras”.

Também atendem aos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, ou seja, assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos, de origem natural ou decorrente do uso inadequado dos recursos naturais (BRASIL, 1997).

Estes objetivos vão de encontro aos fundamentos gerais da Política Nacional, segundo os quais a água é um bem de domínio público; um recurso natural limitado dotado de valor econômico; em situações de escassez, seu uso prioritário deve ser o

consumo humano e a dessedentação de animais; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional; a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997).

Segundo a Lei Federal 9.433/1997 (BRASIL, 1997), os Planos de Recursos Hídricos são documentos a serem elaborados por bacia hidrográfica, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos, segundo o conteúdo a seguir:

- diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
- análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;
- balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
- metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- medidas a serem tomados, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
- prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- propostas para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

3 – MÉTODOS DE TRABALHO E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Segundo a Lei Estadual 7.663/1991 (SÃO PAULO, 1991), os planos de bacias hidrográficas devem conter, entre outros, os seguintes elementos:

- diretrizes gerais ao nível regional, capazes de orientar os planos diretores municipais, notadamente nos setores de crescimento urbano, localização industrial, proteção dos mananciais, exploração mineral, irrigação e saneamento, segundo as

necessidades de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos das bacias ou regiões hidrográficas correspondentes;

- metas de curto, médio e longo prazo, para se atingir índices progressivos de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos da bacia.

Segundo a Resolução nº 62 de 2006, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, os Comitês de Bacias Hidrográficas devem elaborar ou complementar, no que couber, seus Planos de Bacias atendendo aos seguintes requisitos:

- roteiro estabelecido conforme Anexo da referida Deliberação;
- recomendações e considerações contidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH 2004/2007;
- horizonte de planejamento contemplando no mínimo o período de vigência do Plano Plurianual de Investimentos (PPA) 2008-2011.

Os conteúdos previstos em SÃO PAULO (1991) e BRASIL (1997) foram contemplados no Plano de Bacia da UGRHI-1 de 2003, sendo agora atualizado e complementado pelos requisitos da Deliberação nº 62 do CRH.

O Plano de Bacia da Serra da Mantiqueira de 2003 serviu como base para a construção do atual Plano, além dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-1 de 2004 (CPTI), 2008 a 2011 (versões simplificadas efetuadas pelo próprio CBH-SM); do levantamento e atualização de dados aqui efetuada e ainda alguns produtos de empreendimentos FEHIDRO (mapa de uso e ocupação do solo, levantamento aerofotogramétrico da UGRHI-1 na escala de 1:10.000, cadastramento de fontes alternativas, entre outros).

Durante a execução do Plano de Bacias, foi efetuada completa atualização da base de dados e informações, com consultas aos principais órgãos oficiais que envolvem, direta ou indiretamente, a questão da água, como: DAEE, CETESB, SMA-SP, Setor de Saúde (Estado e municípios), Secretaria de Agricultura e Abastecimento, entre outros. Também foram consultadas as prefeituras dos três municípios da UGRHI-1, incluindo secretarias municipais específicas atreladas à água, meio ambiente, saúde, turismo, agricultura etc. Por fim, foram efetuadas consultas junto a tomadores e executores de recursos FEHIDRO, no sentido de obter dados e informações adicionais,

além de se verificar o estágio atual de interação entre estes atores, CBH-SM e suas Câmaras Técnicas.

A compilação ou atualização de dados básicos contemplou os seguintes itens:

- atualização do mapa-base da UGRHI-1, apresentado no ANEXO I.
- captações e lançamentos públicos e privados;
- poços tubulares, fontes de água, água mineral;
- levantamento dos usos diversos da água;
- demandas cadastrada e estimada;
- balanço demanda x disponibilidade;
- aspectos de outorga pelo uso dos recursos hídricos;
- serviços de água e esgotos: atendimento, coleta, tratamento e influência nos recursos hídricos;
- lançamento de efluentes líquidos, notadamente esgoto sanitário *in natura*;
- impactos ambientais observados: erosão, assoreamento, movimentação de massa e áreas de risco, poluição e contaminação, disposição de resíduos e antigos lixões, poluição por cargas difusas etc.;
- locais com ocorrência de inundação e problemas de drenagem urbana;
- demais aspectos do meio físico-hídrico e ambiente;
- mapa-síntese temático dos recursos hídricos e aspectos associados, sendo apresentado no ANEXO I.

Dentro da perspectiva da gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos, o Plano de Bacias proporcionou a execução de oficinas participativas, possibilitando a manifestação dos diversos segmentos, sejam eles usuários dos recursos hídricos, concessionária de abastecimento (SABESP), representantes da sociedade civil (aí não somente representantes no CBH-SM, pois as oficinas foram abertas à população em geral), governos municipais, órgãos estaduais e federais.

O presente trabalho é a atualização do Plano de Bacia de 2003, incluindo detalhamentos e atividades de discussão e divulgação efetuadas desde a versão

preliminar apresentada em dezembro de 2009, que atendeu aos parâmetros elencados pela Deliberação nº 62 de 2006, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) e que foi aprovada pela Deliberação CBH-SM n. 008/2009. O presente documento é, assim, o Relatório Técnico Final do “Plano das Bacias Hidrográficas da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Serra da Mantiqueira – UGRHI-1” e teve ainda um Caderno-Síntese (500 vias em CD e 500 impressas) entregue em evento promovido em Campos do Jordão em 08 de novembro de 2012.

4. DIAGNÓSTICO GERAL DA UGRHI-1

4.1. Situação geral da UGRHI-1

A UGRHI-1 possui área de 686 km² (0,28% do Estado de SP), que corresponde à soma das áreas dos três municípios: Campos do Jordão - CJ (288 km²), Santo Antônio do Pinhal - SAP (141 km²) e São Bento do Sapucaí - SBS (257 km²) - SEADE (2012). Esta área varia de acordo com a referência, sendo de 679 km² segundo CORHI (1999) e 675 km² segundo CORHI (2004).

Está inserida no contexto internacional da Bacia do rio da Prata e nacional da Região Hidrográfica do Paraná – RH-PR, segundo Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH n.32, de 15 de outubro de 2003, e mais especificamente na bacia hidrográfica do Rio Grande (Figura 4.1.1), que contempla áreas nos Estados de São Paulo e Minas Gerais (OEA/SRH, 2005).

A bacia hidrográfica é a unidade de gestão dos recursos hídricos mais consagrada e constitui-se de uma área de drenagem contida pelo divisor de águas, definido pela topografia da região. Devido a sua pequena extensão, condicionamento fisiográfico e ocupação, a UGRHI-1 foi dividida em duas unidades hidrográficas principais: Sapucaí-Mirim, a oeste, na área de influência dos municípios de Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí; e Sapucaí-Guaçu, a leste, na área de influência de Campos do Jordão. Estas duas unidades principais foram ainda divididas em bacias secundárias ou pequenas bacias municipais - Figura 4.1.2.

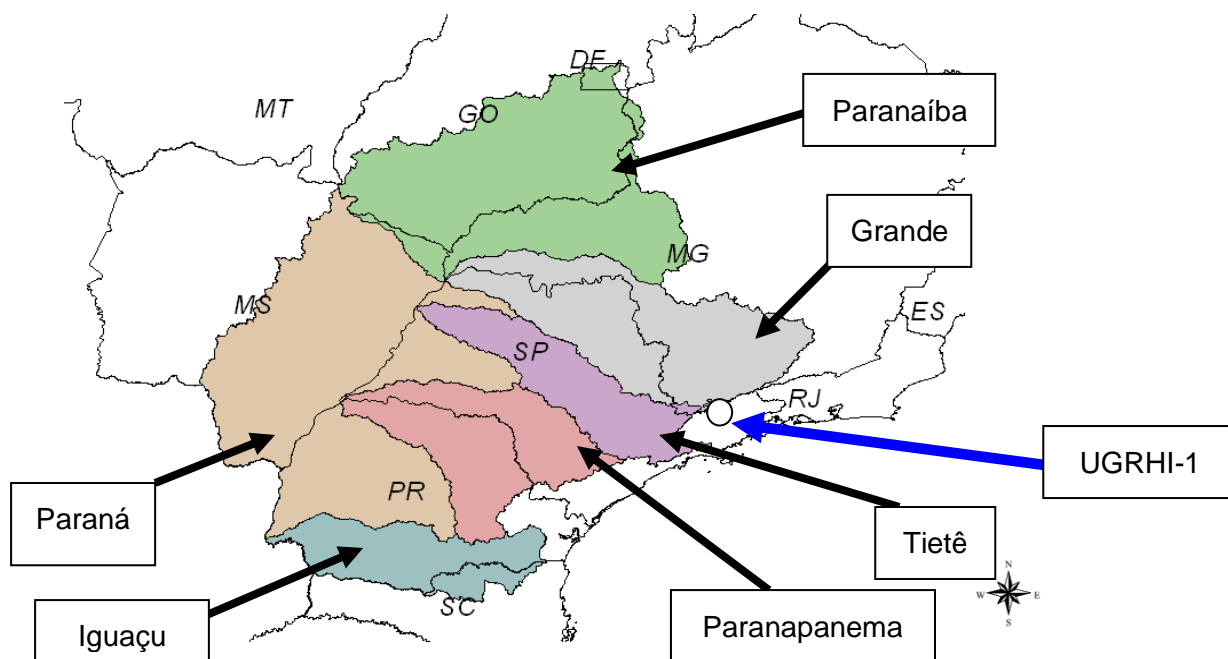


Figura 4.1.1 – Localização da UGRHI-1 na Bacia do Rio Grande, dentro do contexto brasileiro da Região Hidrográfica do Paraná (OEA/SRH, 2005).

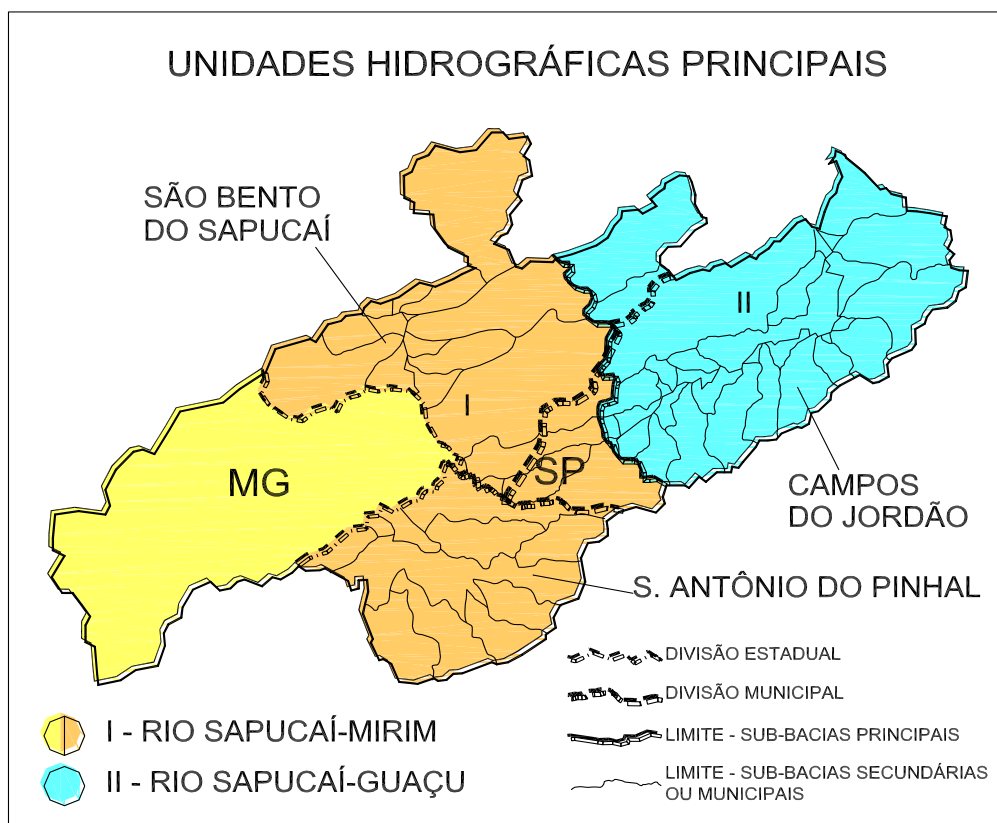


Figura 4.1.2 – Unidades hidrográficas principais e sua localização em relação aos municípios da UGRHI-1 - Fonte: (CPTI, 2003)

A unidade do rio Sapucaí-Guaçu (293,5 km², ou 42,8% da UGRHI-1) possui aproximadamente 90% de sua área no município de Campos do Jordão e cerca de 10% em São Bento do Sapucaí. A unidade do rio Sapucaí-Mirim apresenta 392,5 km² (51,2% da UGRHI-1), correspondendo à totalidade do município de Santo Antônio do Pinhal, 90% do território de SBS e apenas 10% da área de Campos do Jordão.

Estas duas unidades principais foram ainda divididas em bacias secundárias ou pequenas bacias municipais, segundo divisões repassadas pelos municípios, sendo estas apresentadas na Figura 4.1.3. No caso de Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí, também foram segregadas áreas com afluentes não principais dos rios Capivari/Sapucaí-Guaçu e Sapucaí-Mirim, respectivamente.

Em Campos do Jordão, o rio mais importante na malha urbana principal é o Capivari, que recebe em seu curso o rio Abernóssia, os ribeirões do Imbiri, das Perdizes, do Fojo e os córregos Piracuama, Mato Grosso e do Homem Morto. Em seguida, passa a se denominar rio Sapucaí-Guaçu e recebe, ainda dentro do município de Campos do Jordão, as águas dos ribeirões da Ferradura, Canhambora, Campo do Meio, Galharada, do Coxim, dos Marmelos e do Paiol. Em seguida, passa ao limite com o Estado de Minas Gerais, entre Campos do Jordão (SP) e Piranguçu (MG). Já em MG, é denominado Rio Sapucaí e avança rumo ao norte até o reservatório de Furnas (rio Grande), a cerca de 150km da UGRHI-1.

Na extremidade sudoeste do município de Campos do Jordão, já nas vertentes voltadas para o rio Sapucaí-Mirim, há os ribeirões dos Barrados, Paiol Velho, dos Melos e do Lajeado, que passam também pelos municípios de Santo Antônio do Pinhal ou de São Bento do Sapucaí. A bacia hidrográfica do ribeirão do Lajeado, aliás, é a única entre as principais que contempla área nos três municípios da UGRHI-1 (incluindo o Distrito de José da Rosa) e ainda pequena área em Minas Gerais, onde deságua no Rio Preto Grande e este, no Rio Sapucaí-Mirim.

Em Santo Antônio do Pinhal, o rio da Prata é o principal curso d'água que passa pela malha urbana (sede), tendo como afluentes principais são os ribeirões da Cachoeira e da Boa Vista e córregos do Pico Agudo, Barreiro e Barreirinho. O rio da Prata junta-se ao córrego da Guarda Velha para formar o Rio Preto Grande.

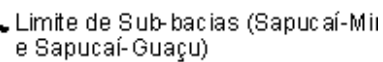


Figura 4.1.3 – Sub-bacias principais e pequenas bacias da UGRHI-1. Fonte: CPTI, 2003.

O rio Sapucaí-Mirim, nasce no município mineiro homônimo, recebe águas de rios que nascem (ou começam) em território paulista (como o Rio Preto Grande e ribeirão do Baú) e, já de volta ao território paulista, passa por São Bento do Sapucaí. Neste município, recebe águas dos córregos do Monjolinho, Pinheiros e do Quilombo, e dos ribeirões dos Serranos e do Paiol Grande, adentrando novamente em território mineiro. Percorre território mineiro até desaguar no Rio Sapucaí, em Pouso Alegre

Em São Bento do Sapucaí, há também as pequenas bacias do córrego da Bocaina e afluentes (localidades Bocaina e Cantagalo – extremo norte da UGRHI-1), os quais rumam para Minas Gerais dentro da vertente do Rio Sapucaí-Mirim; e o ribeirão do Campo Serrano e afluentes, que adentra em território mineiro na vertente do Rio Sapucaí (Sapucaí-Guaçu)

A unidade do rio Sapucaí-Guaçu (293,5 km²) possui aproximadamente 90% de sua área no município de Campos do Jordão e cerca de 10% em São Bento do Sapucaí. A unidade do rio Sapucaí-Mirim apresenta 392,5 km² de área total, correspondendo à totalidade do município de Santo Antônio do Pinhal, 90% do território de São Bento do Sapucaí e apenas 10% da área de Campos do Jordão.

4.2. Mapa-base

No DESENHO 1 (ANEXO I), é apresentado o mapa-base atualizado pelo presente estudo, e que está servindo de referência para este Plano de Bacias.

Para a área de Campos do Jordão, foi inserida, no contexto da UGRHI-1, a base mais atualizada, produto da restituição cartográfica, a partir das ortofotos dos empreendimentos FEHIDRO do Instituto Florestal - IF (SM-22 e SM-23). Estes, em verdade, contemplam dois trabalhos: a) elaboração de base digital georreferenciada para mapeamento do uso e ocupação da terra e das unidades de conservação da UGRHI-1: projeto FEHIDRO - código SM-22; e b) recobrimento aerofotográfico das áreas urbanas dos municípios da UGRHI-1: projeto FEHIDRO – código SM-23.

O primeiro consistiu de aerolevantamento fotográfico em escala 1:25.000, tendo como produtos, ortofotos analógicos e digitais em escala 1:10.000, mapa de uso e ocupação do solo e limites das unidades de conservação.

O segundo consistiu de um detalhamento do empreendimento SM-22, nas áreas urbanas dos três municípios da UGRHI-1, com aerolevanteamento em escala 1:5.000, tendo como produtos ortofotos analógicos e digitais em escala 1:1.000.

No caso de Campos do Jordão, a restituição da base cartográfica, a partir das ortofotos (SM-23), também foi efetuada com recursos do FEHIDRO (2006-SM-70), tendo como tomador a prefeitura deste município.

Para SAP e SBS, como ainda não há restituição semelhante a Campos do Jordão – as prefeituras tomaram recurso do FEHIDRO em 2009 para esta finalidade - foram efetuados detalhamentos na base existente, do Relatório de Situação (2004), com verificação da base cartográfica do IGC (1:10.000) e das ortofotos do IF (SM-23), além de observações de vistorias de campo. Também foram efetuados ajustes no Datum, para que toda extensão da UGRHI-1 estivesse em SAD-69.

Assim, a base utilizada neste Plano de Bacias é de transição e, a partir do momento que os três municípios tiverem as restituições concluídas, ter-se-á a nova base completa para a UGRHI-1.

Além do DESENHO do ANEXO I, há uma série de outros apresentados ao longo do texto do Plano de Bacias, em tamanho A4 – estes mapas foram confeccionados em AutoCAD e podem, rápida e facilmente, ser convertidos a outras escalas, de acordo com as necessidades requeridas.

4.3. Rede de drenagem e dominialidade das águas

A Figura 4.3.1 ilustra as duas principais unidades existentes na UGRHI-1 e arredores, bem como a rede de drenagem principal. Maiores detalhes podem ser vistos no mapa-base (DESENHO 1 - ANEXO 1).

Quanto à dominialidade das águas, têm-se as seguintes situações:

- Águas subterrâneas: são de domínio das unidades da federação, segundo a legislação vigente (Constituição Federal). Assim, as águas subterrâneas extraídas por poços na UGRHI-1 são de domínio do Estado de São Paulo; já aquelas extraídas por poços localizados nos municípios de Sapucaí-Mirim e demais municípios mineiros situados nos arredores da UGRHI-1 (Piranguçu, Brasópolis, Gonçalves, Paraisópolis, Delfim Moreira e Venceslau Brás), são de domínio mineiro.

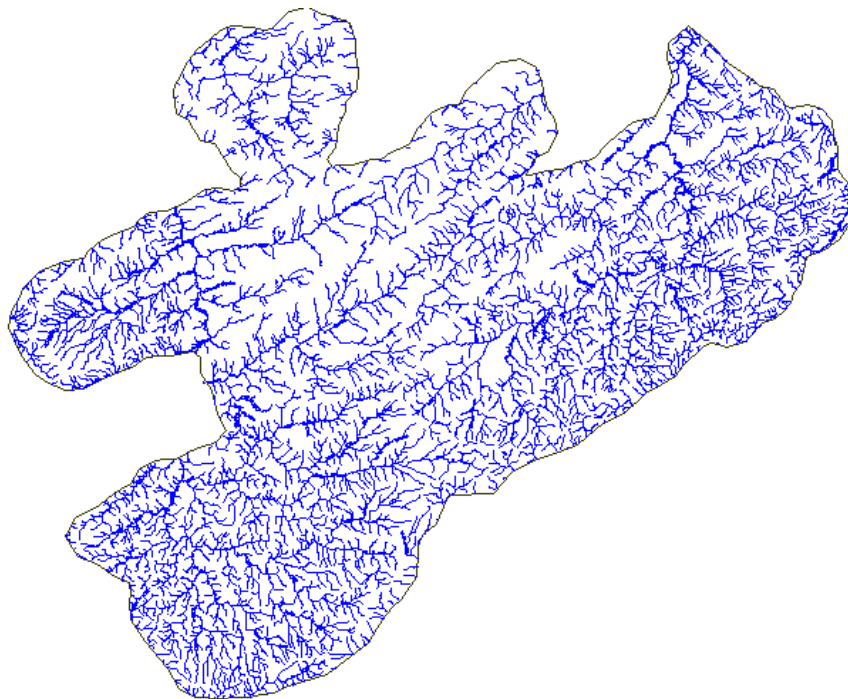
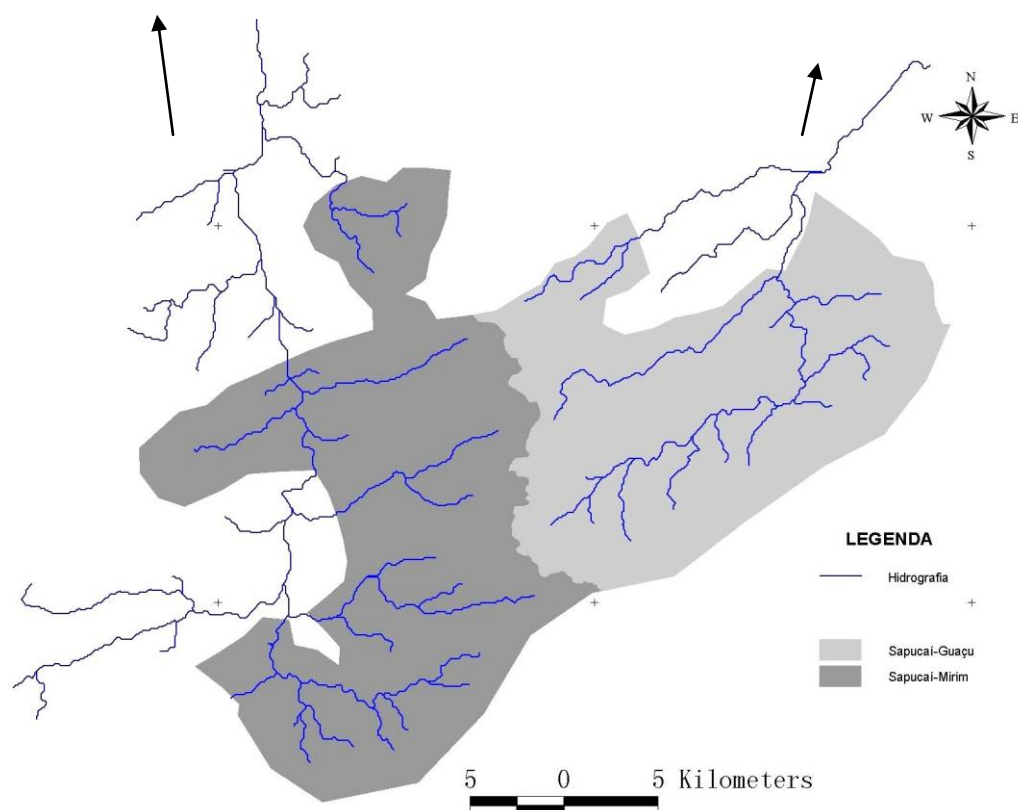


Figura 4.3.1 – Rede hidrográfica da UGRHI-1 dentro do Estado de São Paulo: A = rede hidrográfica geral; B = principais drenagens, dentro das duas unidades hidrográficas principais (Sapucaí-Mirim e Sapucaí-Guaçu) e sentido de fluxo das águas rumo à bacia do rio Grande em Minas Gerais (CPTI, 2011).

- Águas superficiais: podem ser de domínio da União ou das unidades da federação. As águas de domínio da União são, no caso da UGRHI-1, aquelas de cursos d'água que atravessam ou sirvam de limite entre dois estados (Minas Gerais e São Paulo), como, por exemplo: Lajeado, Preto Grande, Baú e Bocaina, além, evidentemente, do rio Sapucaí-Mirim (na unidade do Sapucaí-Mirim); e Sapucaí (Sapucaí-Guaçu) e Campo Serrano na unidade do rio Sapucaí-Guaçu. Outros pequenos afluentes que transitam de MG para SP e vice-versa também são de domínio federal, mas ainda não há um mapeamento preciso destes casos.

A questão do domínio federal parcial das águas é um aspecto ainda pouco notado no âmbito do CBH-SM. No caso do rio Sapucaí-Mirim, há uma interação entre estados mais evidente, devido à rodovia ao sul de Minas Gerais. Este rio nasce em Minas Gerais, atravessando a área urbana de Sapucaí-Mirim (MG), entrando no Estado de São Paulo, atravessando a área urbana de São Bento do Sapucaí (SP) e entrando novamente em MG, seguindo dentro da bacia do Rio Grande, rumo a N-NW.

O domínio das águas tem relação direta com uma série de outros aspectos envolvendo o tema água (outorga, cobrança, qualidade das águas para determinados usos, monitoramento, ações de gestão conjunta etc.) e pelo desconhecimento verificado na UGRHI-1, indica a necessidade de se priorizar ação, neste Plano, que, em primeiro lugar, efetue o detalhamento da rede de drenagens, o mapeamento do domínio (federal ou estadual) dos corpos d'água presentes e dinamize a interação entre São Paulo e Minas Gerais.

4.4. Classes de uso - Enquadramento

A bacia hidrográfica é a unidade de gestão dos recursos hídricos mais consagrada e constitui-se de uma área de drenagem contida pelo divisor de águas, definido pela topografia da região. É nas bacias hidrográficas que se desenvolvem as atividades humanas, as quais utilizam as águas para múltiplas finalidades, como: abastecimento, dessedentação animal, industrial, turismo e lazer, irrigação, aquicultura, geração de energia, entre outros.

Os usos da água são *consuntivos* - abastecimento urbano, industrial e irrigação - que registram perdas por evaporação, infiltração no solo, evapotranspiração, absorção

pelas plantas e incorporação a produtos industriais, e *não consuntivos* - geração hidrelétrica, navegação fluvial etc. - que não afetam a quantidade da água disponível.

O balanço entre a disponibilidade e a demanda de água para diversos fins indica a situação hídrica de escassez ou de abundância da bacia hidrográfica.

Em relação à qualidade das águas, aquelas destinadas ao abastecimento requerem o padrão de potabilidade, definido pela Portaria 518/2004, do Ministério da Saúde. Em relação às águas brutas (sem tratamento, naturais ou antropizadas), valem os padrões a serem atendidos para as classes de uso. Estas classes são o conjunto de condições e padrões de qualidade de água necessários ao atendimento dos usos preponderantes, atuais ou futuros, ou seja, a qualidade requerida depende dos usos preponderantes.

No caso das águas subterrâneas, a abordagem é mais complexa, pois suas unidades primordiais são os aquíferos (formações geológicas com capacidade de armazenar e transportar água), que na maioria dos casos não coincide com as bacias hidrográficas; ademais, pode haver variação na qualidade destas águas dentro de um mesmo aquífero, necessitando estudos detalhados inexistentes.

A gestão das águas subterrâneas pode ser efetuada por aquífero, recomendada para os principais aquíferos, de dimensões regionais a transfronteiriça.

No caso de unidades menores ou de aquíferos muito heterogêneos e anisotrópicos (caso do Cristalino), abordagens de escala mais local (entendimento hidrogeológico-estrutural e das condições de fluxo subterrâneo; aspectos de gestão preventiva de aquíferos; proteção sanitária de poços; perímetros de proteção sanitária etc.) tornam-se mais efetivas, em conjunto com abordagens regionais (monitoramento quantitativo-qualitativo; entendimento das estruturas e condições de fluxo regional etc.).

Em ambos os casos, abordagens locais, notadamente minimizando efeitos de superexploração, valorizando e monitorando a proteção sanitária de poços e ainda efetuando o controle das fontes de poluição, o monitoramento da qualidade das águas e dos níveis potenciométricos, são ações necessárias que visam dar maior integridade aos aquíferos. De qualquer forma, não se deve esquecer da interação águas superficiais – subterrâneas dentro do ciclo hidrológico. Neste sentido, mecanismos

como o uso de diagramas unifilares ainda estão defasados, pois, tipicamente, ainda não contemplam abordagem integrada (superficial – subterrânea e usos da água).

Conforme definido pela Resolução Federal CONAMA 357/2005 (águas superficiais): enquadramento trata-se do “estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo”. Destacam-se os seguintes documentos: a) enquadramento de corpos d’água superficiais de domínio federal - Resolução CONAMA 357/2005 e demais ajustes desde então; b) enquadramento de corpos d’água superficiais de domínio estadual (SP) - Resolução CONAMA 357/2005, Lei Estadual 997/1976 e Decretos Estaduais 8468/1976 e 10.755/1977.

Quanto às águas subterrâneas, há a Resolução Federal CONAMA 396/2008, que define: “estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um aquífero, conjunto de aquíferos ou porção desses, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo”, ou seja, é um conceito semelhante ao aplicado a águas superficiais, mas considerando-se como objeto o aquífero (e suas águas subterrâneas). Há, ainda, uma série de documentos técnicos da CETESB (Agência Ambiental de São Paulo), a exemplo dos “Valores orientadores para a qualidade de solo e águas subterrâneas” (CETESB, 2001, 2005), além de uma legislação paulista específica às águas subterrâneas - Lei Estadual nº 6.134/1988, que “dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo”, e seu regulamento pelo Decreto Estadual n. 32.955/1997. Por fim, há ainda procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos, a exemplo da Resolução Federal CNRH nº 91/2008.

Atualmente, os corpos d’água superficiais da UGRHI-1 são da classe 2, mas ações específicas deste Plano de Bacias, caso implementadas, visarão a um diagnóstico mais preciso da realidade, o que poderá levar, eventualmente, à modificação do enquadramento de alguns cursos d’água ou mesmo trechos destes. Deve-se observar que o fato de determinado rio estar enquadrado em determinada classe não significa, necessariamente, esse seja o nível de qualidade que ele apresenta, mas sim aquele que se busca alcançar ou manter ao longo do tempo.

No caso da UGRHI-1, qualquer tentativa de revisão ou detalhamento do enquadramento dos corpos d'água deveria passar, primeiramente, pela realização de estudos básicos de natureza quantitativa e qualitativa, também previstos no Plano de Bacias. Uma vez efetuados estes estudos, deve-se executar sua integração aos dados quantitativos e qualitativos das redes de monitoramento das águas (a exemplo das redes da CETESB, DAEE etc.), inserindo-as em modelo de simulação, com elementos de uso e ocupação do solo e usos da água, para, aí sim, uma avaliação mais precisa do enquadramento dos corpos d'água. Trata-se de um conjunto de ações de gestão prévias para obtenção de massa crítica inicial e necessária à (re)avaliação do enquadramento atual dos corpos d'água.

4.5. Elementos do meio físico e clima

4.5.1. Geologia

A UGRHI-1 situa-se ao norte da bacia sedimentar do rio Paraíba do Sul, com predomínio amplo de unidades geológicas antigas (Pré-Cambriano), segundo dois conjuntos principais de litotipos: gnaisses e granitos, além de migmatitos e rochas cataclásticas (como milonitos) associadas. Há, ainda, áreas aflorantes com sedimentos recentes, associadas às principais drenagens, notadamente em São Bento do Sapucaí; ocorrência de quartzitos e rochas metacarbonáticas (na porção norte de Campos do Jordão); e pelo menos um corpo plutônico alcalino (na porção oeste de SAP).

Há dois mapas de geologia regional para a UGRHI-1: a) IPT (1981a) – síntese descritiva das unidades litoestratigráficas no Quadro 4.5.1 e mapa na Figura 4.5.1; e b) CPRM (2005) - síntese descritiva das unidades litoestratigráficas no Quadro 4.5.2 e mapa na Figura 4.5.2.

Quadro 4.5.1 – Aspectos do meio físico da UGRHI-1 (Geologia, IPT, 1981a).

Eon / Era / Período	Unidade litoestratigráfica		Descrição	Afloramento						
				Área (km²)				% Área		
				CJ	SAP	SBS	Total	CJ	SAP	SBS
Fanerozóico / Cenozóico / Quaternário e recente	Sedimentos Aluvionares (Qa)		Aluviões em geral, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente em depósitos de calha e/ou terraços	-	-	10,1	10,1	0%	0%	100%
Fanerozóico / Mesozóico / Cretáceo	Diques Alcalinos de Santo Antônio do Pinhal (Kα3f)		Diques alcalinos de Santo Antônio do Pinhal: tinguaítos e shonkinitos.	-	-	-		-	-	-
	Corpo Alcalino de Ponte Nova (Kα3e)		Corpo alcalino (stock) de Ponte Nova: tinguaítos, shonkinitos e monchiquitos.	-	2,7	-	2,7	0%	100%	0%
Proterozóico Superior (Pré-Cambriano)	Suítes Graníticas Sintectônicas	Fácies Migmatíticas (PSYm)	Corpos autóctones orientados, de contatos concordantes a transicionais, incluindo anatexitos, nebulitos e oftalmitos, predominantemente de composição tonalítica a granítica.	8,8	-	-	8,8	100%	0%	0%
		Fácies Cantareira (PSYc)	Corpos para-autóctones e alóctones, foliados, granulação fina a média, textura porfirítica freqüente; contatos parcialmente concordantes e composição granodiorítica a granítica.	68,9	95,3	13,3	177,5	38,8%	53,7%	7,5%
	Grupo Açungui – Complexo Pilar – unidade PSpX		Quartzo-mica xistos, biotita-quartzo xistos, muscovita-quartzo xistos, granada-biotitaxistos, xistos grafitosos, clorita xistos, sericita-biotita xistos, talco xistos, magnetita xistos e cálcio xistos com intercalações subordinadas de filitos, quartzitos, mármore, calciossilicáticas e metassiltitos.	-	3,1	-	3,1	0%	100%	0%
	Complexo Paraíba do Sul	Unidade PlpM	Gnaisses e migmatitos diversos, predominantemente estromatíticos, incluindo granulitos, leptinitos e migmatitos de estrutura complexa, remigmatizados, com intercalações subordinadas de xistos feldspáticos, quartzitos, mármore dolomíticos e rochas calciossilicáticas.	208,5	34,4	226,1	469	44,5%	7,3%	48,2%
		Unidade PlpD	Metadioritos, metabasitos, granodioritos gnáissicos, monzonitos gnáissicos, quartzo dioritos, dioritos e, subordinadamente, migmatitos.	-	-	2,1	2,1	0%	0%	100%

Quadro 4.5.2 – Aspectos do meio físico da UGRHI-1 (Geologia, CPRM, 2005).

Eon / Era / Período	Unidade litoestratigráfica		Descrição	Afloramento						
				Área (km ²)				Área (km ²)		
				CJ	SAP	SBS	Total	CJ	SAP	SBS
Fanerozóico / Mesozóico / Cretáceo	Complexo plutônico alcalino Ponte Nova (K2λypo)		Complexo plutônico alcalino Ponte Nova: olivina gabro, piroxenito.	-	4,5	-	4,5	0%	100%	0%
Proterozóico / Neoproterozóico / Ediacariano	Magmatismo relacionado ao Orógeno Socorro-Guaxupé - Terreno Socorro Guaxupé	NP3sy1I	Granitos foliados e ortognaisses calcialcalinos tipo I: cj = Campos do Jordão; ct = Cantagalo; sp = Serra Preta.	34,6	78,4	43,4	156,4	22,1%	50,1%	27,8%
		NP3sy1Sgo	Granito foliado paraluminoso Gonçalves.	-	-	14,6	14,6	0%	0%	100%
Proterozóico / Neoproterozóico / Criogeniano	Complexo Varginha-Guaxupé	NPvm	Unidade paragnáissica migmatítica superior: granada-(sillimanita)-biotita-gnaiss bandado com leucossoma a biotita e granada, micaxisto restrito; nebulito gnáissico-granítico e ortognaisses intrusivos, metapsamito com metacarbonato e gnaiss calciossilicático subordinados; intercalações de gnaiss básico a intermediário e metabásica.	210,6	37,0	7,3	254,9	82,6%	14,5%	2,9%
		NPvog	Unidade ortognáissica migmatítica intermediária: biotita hornblenda nebulito de composição granodiorítica, granítica, sienítica e monzonítica: granito gnáissico anatótico metaluminoso, comumente porfirítico.	40,9	15,5	182,6	239	17,1%	6,5%	76,4%

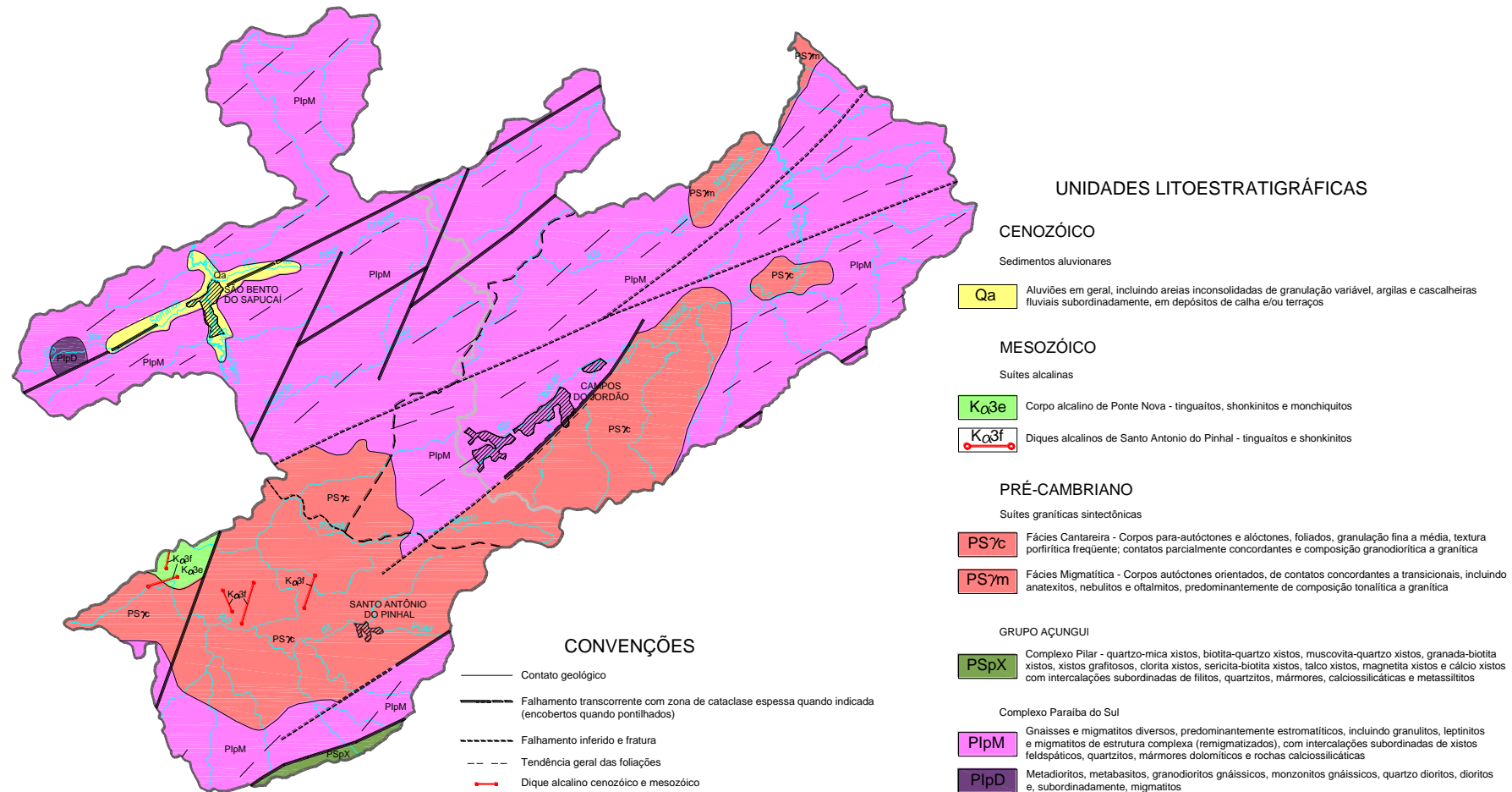


Figura 4.5.1 - Mapa geológico da UGRHI-1, segundo IPT (1981a).

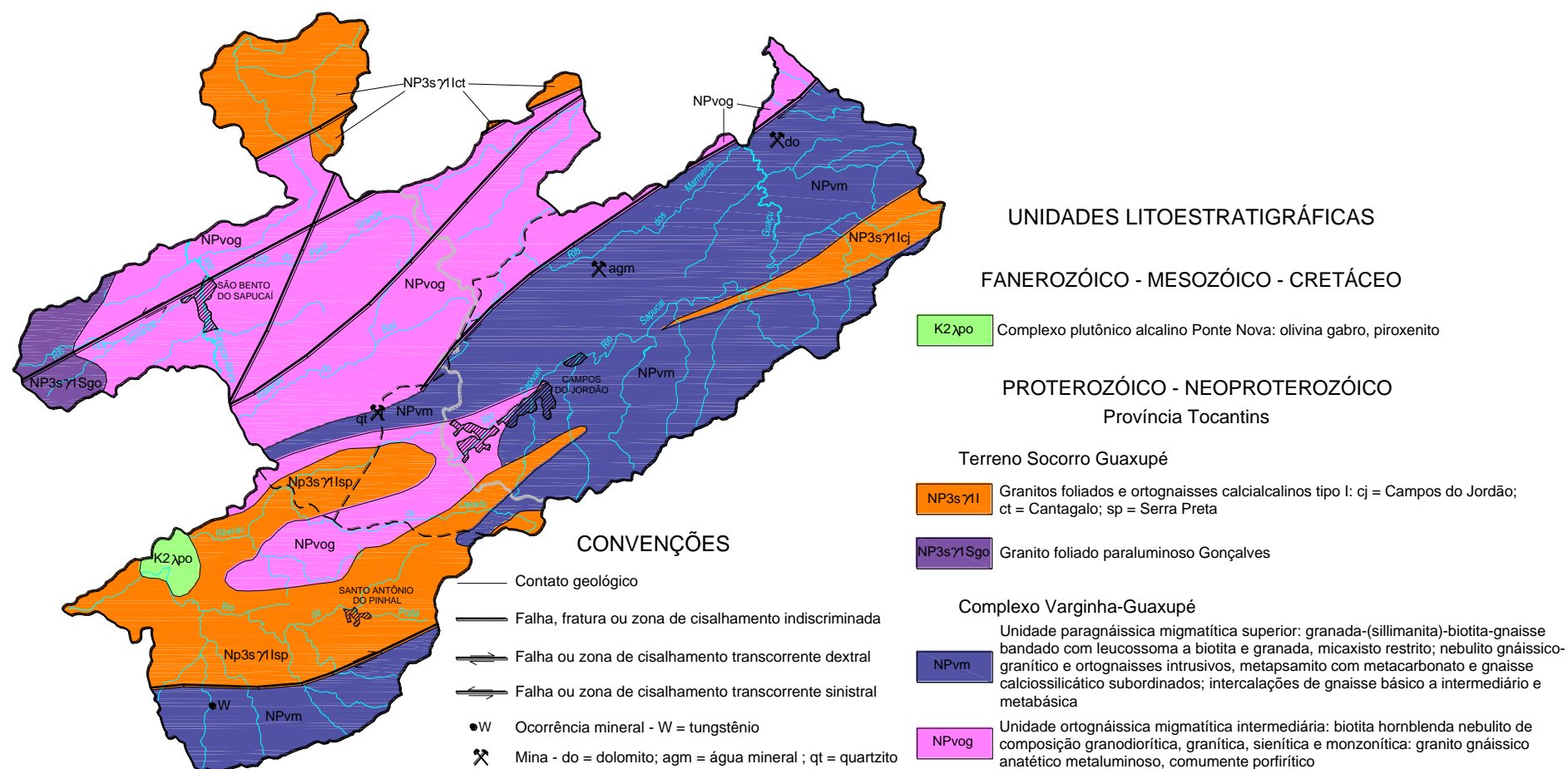


Figura 4.5.2 - Mapa geológico da UGRHI-1, segundo CPRM (2005).

4.5.2. Geomorfologia, pedologia e clima

Em termos morfológicos, a UGRHI-1 apresenta uma individualidade marcada pela Serra da Mantiqueira e o planalto de Campos de Jordão, ambos pertencentes à área de domínio do Planalto Atlântico, unidade morfoestrutural ligada ao cinturão orogênico do Atlântico, cuja gênese se vincula aos vários ciclos de dobramentos acompanhados de metamorfismo regionais, falhamentos e intensas intrusões. Seu relevo faz parte de um conjunto paisagístico expressivo, com níveis altimétricos entre 1.500m e 2.000m, que demonstram ser a mais abrupta região do Estado de São Paulo e um dos mais proeminentes da borda oriental do continente.

Sua frente retilínea, voltada para o médio Vale do rio Paraíba do Sul, com o dobro de altitude da Serra do Mar, define a Mantiqueira como o segundo grande conjunto de escarpas do Brasil Oriental. Suas altitudes máximas elevam-se a cerca de 1950m (Pico do Diamante e Morro de Itapeva) e mais de 2000m (alto do Cerco). Para o interior fragmenta-se em serras não muito extensas e picos, com altitudes de até cerca de 1850m (Pedra da Chita e Serra do Baú). As mais baixas altitudes são em São Bento do Sapucaí (menos de 900m).

A Figura 4.5.3 mostra o relevo da UGRHI-1 e arredores

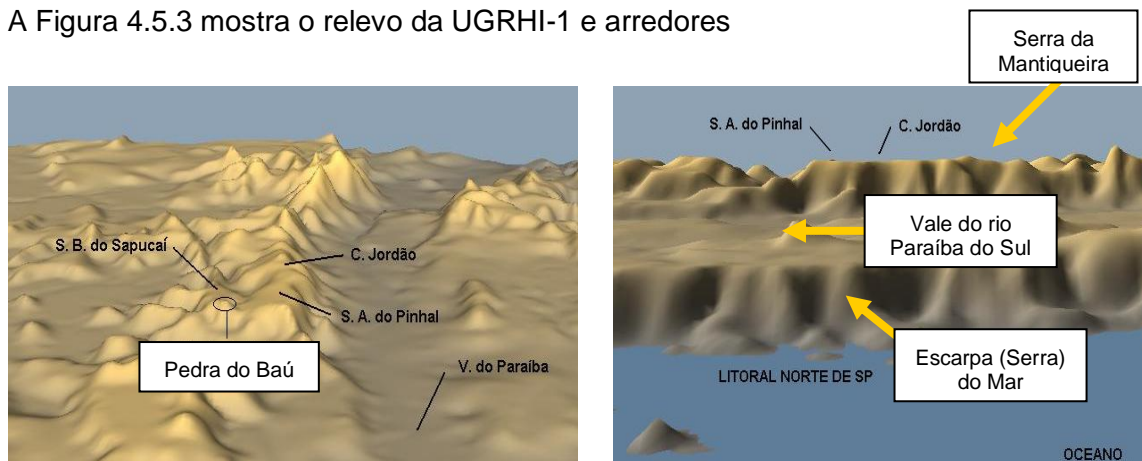


Figura 4.5.3 – Vistas do relevo da região da Serra da Mantiqueira (PM-CJ, 2005).

A zona da Serra da Mantiqueira subdivide-se naturalmente em duas subzonas com características próprias: Oriental e Ocidental (IPT, 1981b).

A subzona Oriental é caracterizada pelas escarpas que separam o Planalto de Campos do Jordão do Médio Vale do Paraíba. São as Escarpas Festonadas, predominantes, e Escarpas com Espigões Digitados.

A subzona Ocidental apresenta um relevo montanhoso predominante com montanhas com vales profundos e, em parte, um relevo escarpado com Escarpas com

Espigões Digitados. Serras Alongadas ocorrem como um apêndice estendido da Serra da Mantiqueira Ocidental, sendo sustentadas por granitóides orientados e migmatitos homogêneos, entremeados por xistos que preenchem os vales intermontanos.

A passagem entre a Serra da Mantiqueira Oriental e Ocidental faz-se através de um relevo complexo. Na subzona Oriental verifica-se um desdobramento de escarpas em escadas, desde o Planalto de Campos de Jordão passando para níveis topográficos mais baixos, como o Planalto de Santo Antônio do Pinhal, até o desaparecimento gradual de restos de escarpas junto às bordas da Serra de Taubaté, no Médio Vale do Paraíba. Já no relevo da Serra da Mantiqueira Ocidental o desdobramento ocorre através de recuo profundo das escarpas devido à intensa erosão desenvolvida pelas nascentes do rio Jaguari e Buquira, que atuaram sobre rochas graníticas e migmatíticas, sulcando profundamente as encostas das superfícies de relevo, formando vales profundos e assim isolando montanhas alongadas em forma ovalada, representadas pelo relevo de Montanhas com Vales Profundos e Serras Alongadas.

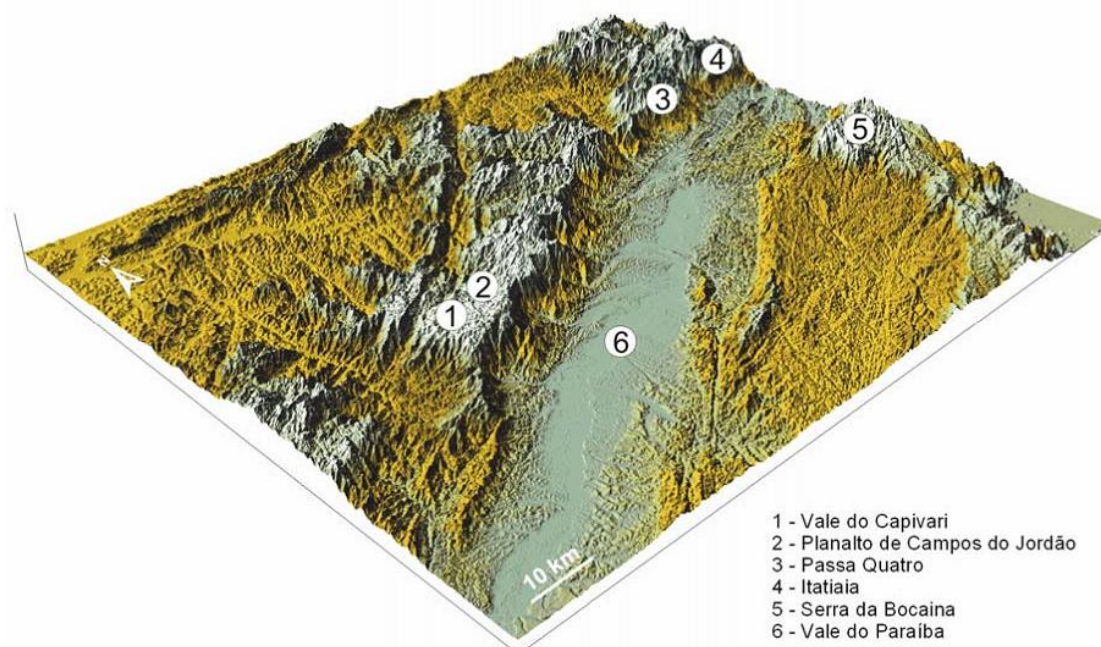


Figura 4.5.4 – Relevo Vale do Paraíba do Sul e Serra da Mantiqueira (IF, 2008).

Há dois mapas de geomorfologia regional para a UGRHI-1:

- IPT (1981b) – síntese descritiva das unidades no Quadro 4.5.3 e mapa na Figura 4.5.5;
- ROSS & MOROZ (1997) - síntese descritiva das unidades no Quadro 4.5.4 e mapa na Figura 4.5.6.

Quadro 4.5.3 – Geomorfologia da UGRHI-1 (IPT, 1981b).

Unidade	Descrição	% em área			
		CJ	SAP	SBS	Total
243 – Mar de Morros	Topos arredondados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a retangular, vales abertos a fechados, planícies aluvionares interiores desenvolvidas.	2,2%	97,6%	0,2%	100%
244 – Morros Paralelos	Topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de alta densidade, padrão em treliça a localmente subdendrítica, vales fechados a abertos, planícies aluvionares interiores restritas.	76,5%	0,0%	23,5%	100%
245 - Morros com Serras Restritas	Morros de topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptas, presença de serras restritas. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a pinulado, vales fechados, planícies aluvionares interiores restritas.	33,1%	22,4%	44,5%	100%
251 – Serras Alongadas	Topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos, por vezes abruptas. Drenagem de alta densidade, padrão paralelo pinulado, vales fechados.	53,9%	0,0%	46,1%	100%
521 - Escarpas Festonadas	Escarpas desfeitas em anfiteatros separados por espigões, topos angulosos, vertentes com perfis retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão subparalelo a dendrítico, vales fechados.	0,0%	0,0%	100,0%	100%
522 - Escarpas com espigões digitados	Escarpas compostas por grandes espigões lineares subparalelos, topos angulosos, vertentes com perfis retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão paralelo-pinulado, vales fechados.	32,5%	9,8%	57,7%	100%

Quadro 4.5.4 – Geomorfologia da UGRHI-1 (ROSS & MOROZ, 1997).

Unidade Morfoestrutural	Unidade Morfoescultural	Forma de Relevo: Modelados Dominantes	Fragili-dade	% em área			
				CJ	SAP	SBS	Total
Cinturão Orogênico do Atlântico	Planalto Atlântico/Planalto e Serra da Mantiqueira	Da 24	Alta	0%	100%	0%	100%
		Da 25	Muito alta	14,3%	74,6%	11,1%	100%
		Da 34	Alta	0%	0%	100%	100%
		Da 52	Muito alta	98,8%	0%	1,2%	100%
		Dc 23	Muito alta	29,8%	0%	70,2%	100%

(Formas de relevo: Da 24, 25, 34 e 52: escarpas e morros altos, declividade > 30%; Dc 23: colinas e morros altos. Morfologia: D: relevo de denudação; Da: formas de topos aguçados; Dc: formas de topos tabulares (planos).

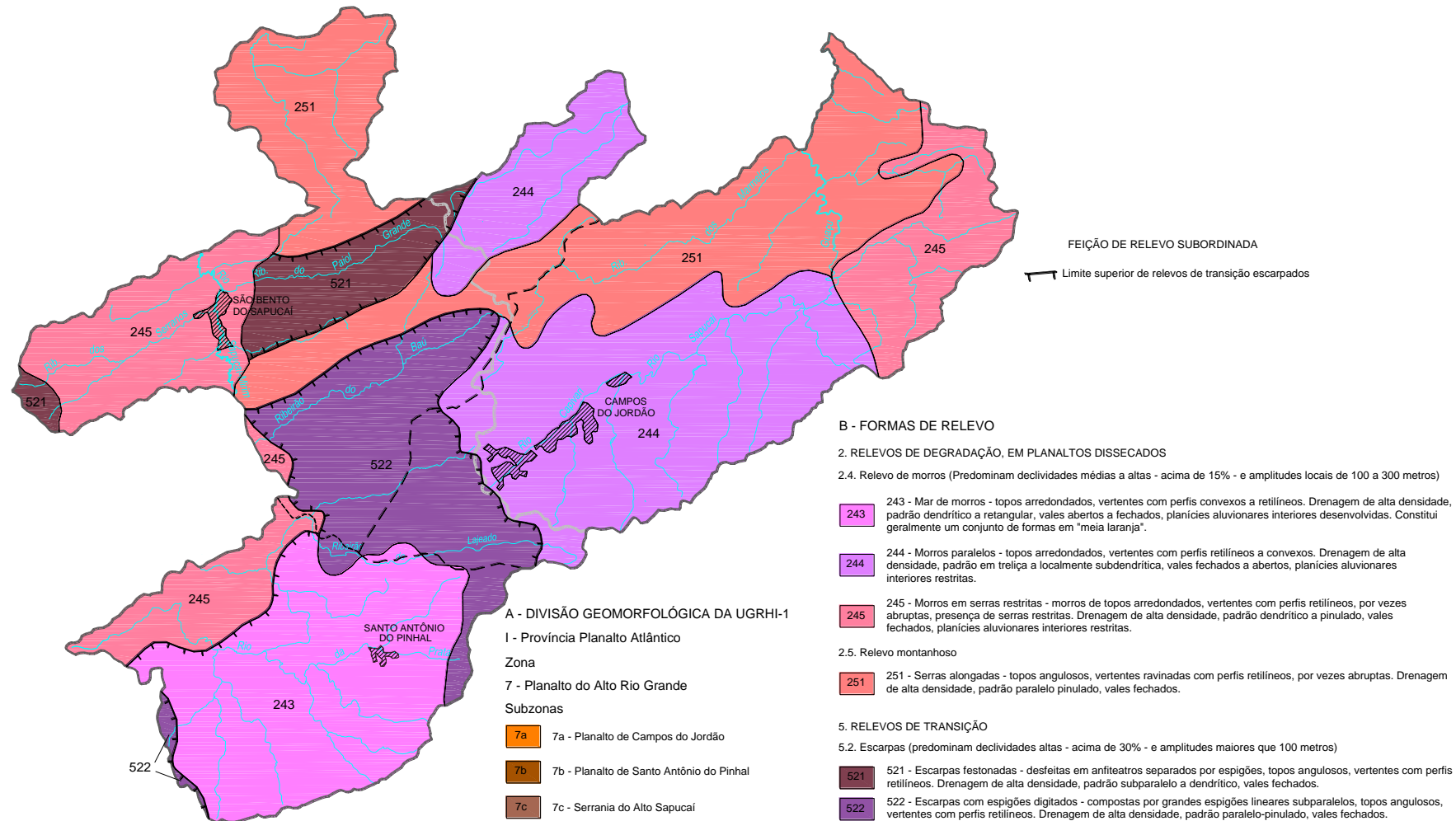


Figura 4.5.5 – Mapa geomorfológico da UGRHI-1, segundo IPT (1981b).

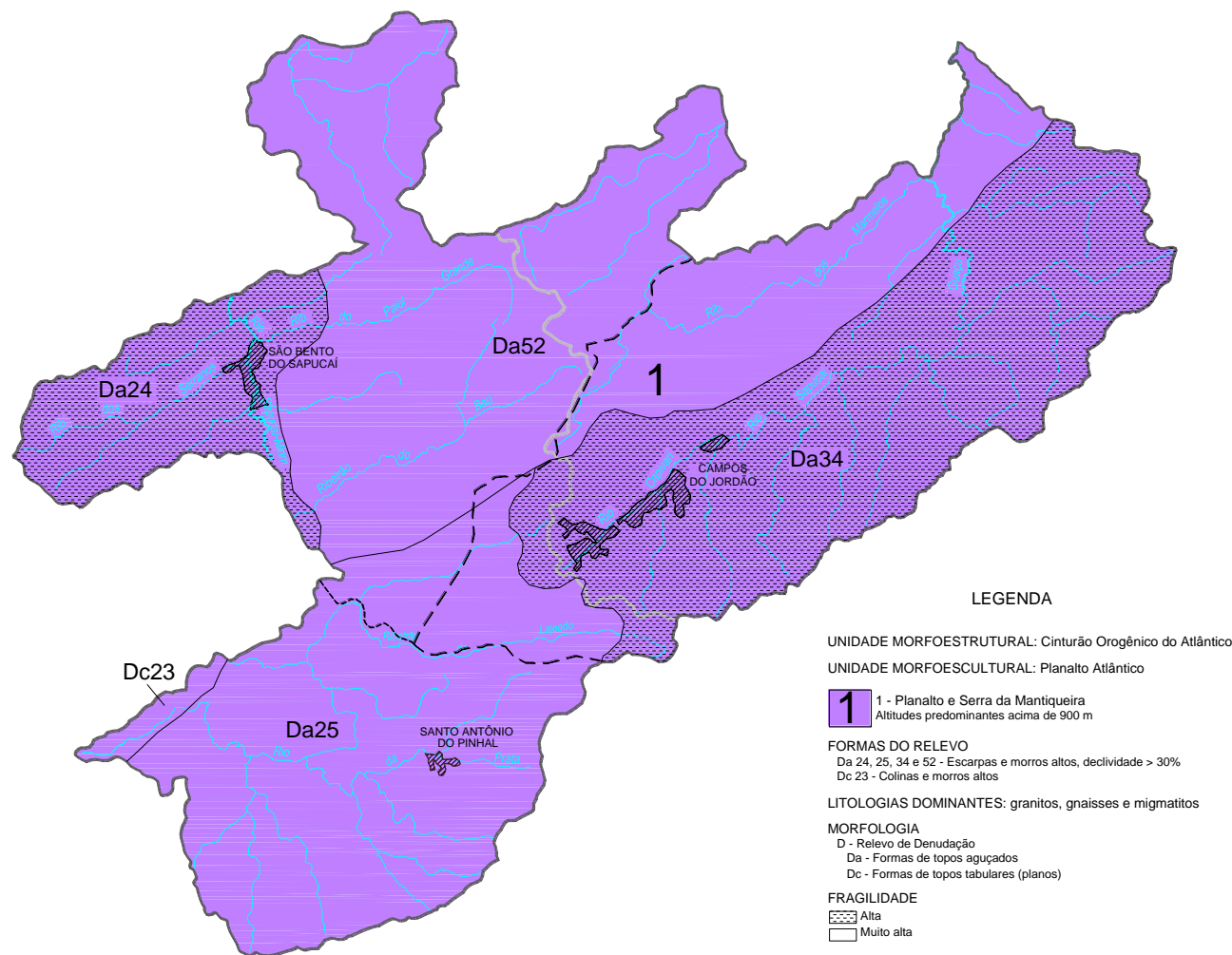


Figura 4.5.6 – Mapa geomorfológico da UGRHI-1, segundo ROSS & MOROZ (1997).

Quadro 4.5.5 – Pedologia da UGRHI-1 (RADAMBRASIL, 1983).

Obs.: EMBRAPA (1999) apresenta a nova nomenclatura dos solos do Brasil, sendo necessária a consulta desta referência para alguns termos mais atuais

Quadro 4.5.6 – Dados climáticos e meteorológicos dos municípios da UGRHI-1.

Clima (SETZER, 1996; SENTELHAS et al., 1999; DIOGO, 2002)	Classificação segundo Köppen		Cfb - clima subtropical de altitude úmido sem estiagem.				
	Resultados do Balanço Hídrico	Município	Temp. média (°C)	Precipitação anual (mm)	Evapotranspiração anual (mm)	Déficit hídrico (mm)	Excedente hídrico (mm)
		Campos do Jordão	14,9	1.891,0	711,93	0,0	1.179,1
		São Bento do Sapucaí	19,6	1.986,0	899,20	4,8	1.091,6
	Consultas on-line: previsão do tempo, ventos, temperatura, precipitação pluviométrica, radiação solar, imagens de satélite etc.: INMET - Instituto Nacional de Meteorologia: http://www.inmet.gov.br/html/prev_tempo.php CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos: http://tempo.cptec.inpe.br/cptec/buscar60.jsp						

4.5.3. Aquíferos

Como na região predominam amplamente rochas metamórficas e ígneas, os aquíferos regionais são do tipo Cristalino com porosidade de fraturas/fissuras – refaz-se um Sistema Aquífero Cristalino (Figura 4.5.7), uma unidade de extensão regional, de caráter eventual, livre a semi-confinado, heterogêneo, descontínuo e anisotrópico, com presença de manto de intemperismo (CETESB, 2007).

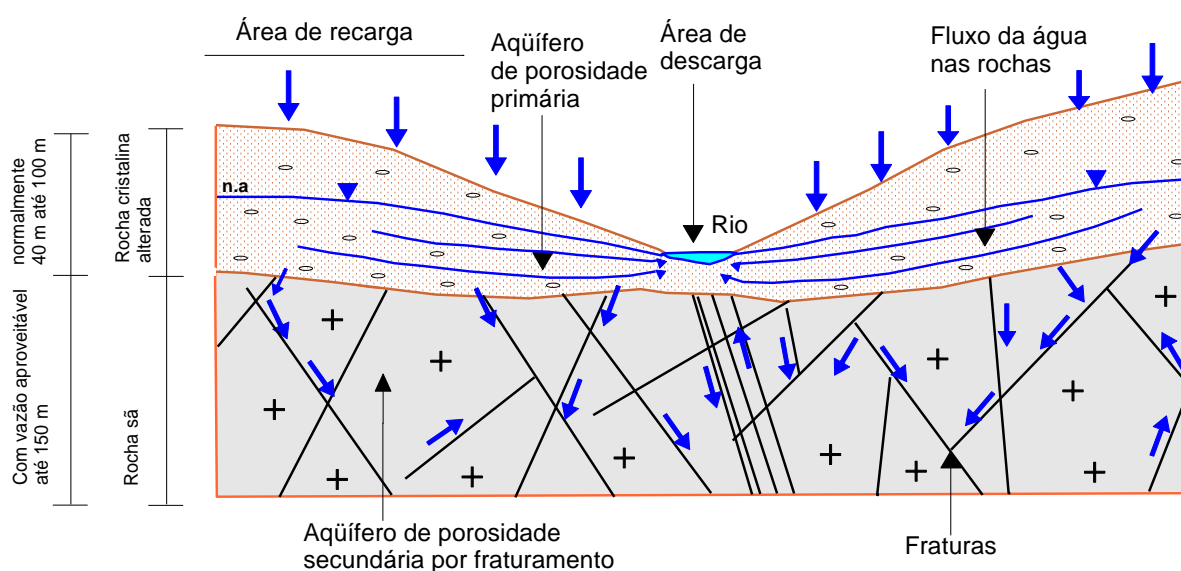


Figura 4.5.7 - Esquema do Sistema Aquífero Cristalino (adaptado de FUSP, 1999).

Parte do fluxo subterrâneo acompanha o relevo e tende a alimentar os pequenos cursos d'água locais, com tendência de sentido de fluxo principal a nordeste (bacia do rio Grande). Parte do fluxo, notadamente profundo, conecta-se no contexto do vale do rio Paraíba do Sul, notadamente nas porções sul e sudeste da UGRHI-1.

A disponibilidade hídrica potencial de águas subterrâneas ou as reservas totais explotáveis por sub-bacia da UGRHI-1 foram estimadas a partir do escoamento básico de cada bacia (DAEE, 1999), multiplicado pela fração da área do aquífero na bacia e pelo índice de utilização anteriormente definido (CORHI, 1999). Os números assim determinados devem ser considerados com bastante cautela, e apenas como um indicador inicial para fins de gestão. Nestes termos, tem-se uma disponibilidade hídrica subterrânea de 0,86 m³/s na bacia do rio Sapucaí-Guaçu e de 1,14 m³/s na bacia do rio Sapucaí-Mirim, totalizando cerca de 2 m³/s na UGRHI-1.

A vulnerabilidade de um aquífero significa, assim, sua maior ou menor suscetibilidade de ser afetado por uma carga poluidora. É um conceito inverso ao de capacidade de assimilação de um corpo d'água receptor, com a diferença de o aquífero possuir uma cobertura não saturada que proporciona uma proteção adicional.

A caracterização da vulnerabilidade do aquífero pode ser melhor expressa por meio dos seguintes fatores: a) acessibilidade da zona saturada à penetração de poluentes; e b) capacidade de atenuação, resultante da retenção físico-química ou de reação de poluentes.

Já o risco de contaminação das águas subterrâneas é dado pela junção entre duas variáveis: vulnerabilidade natural (característica intrínseca) e carga poluidora – Figura 4.5.8, de tal forma que quanto maior a vulnerabilidade e maior a carga poluidora, tanto maior o risco à contaminação.

Conforme definido em IG et al. (1997), o mapeamento da vulnerabilidade natural é mais facilmente elaborado em terrenos sedimentares. Em áreas de terreno cristalino, como é comum na UGRHI-1, sua determinação é muito mais complexa, demandando uma série de estudos locais e regionais de geologia estrutural e análise de informações obtidas na instalação de poços tubulares, além dos aspectos qualitativos.

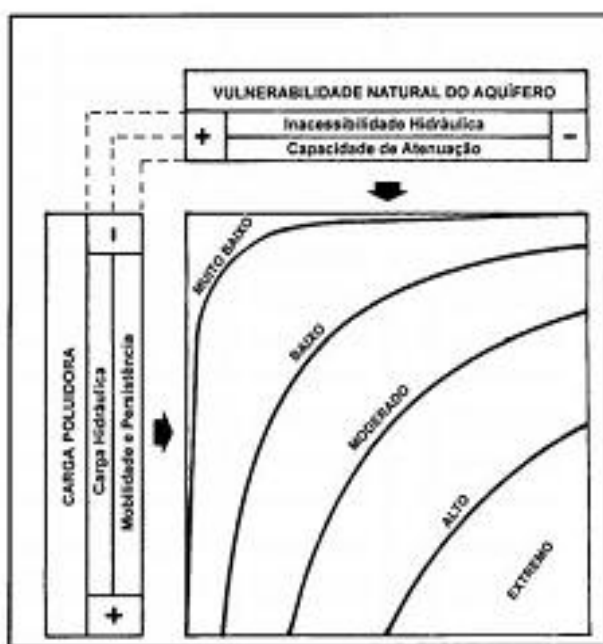


Figura 4.5.8 – Esquema conceitual do risco de contaminação das águas subterrâneas (FOSTER & HIRATA, 1988).

Potencial de exploração

DAEE *et al.* (2005) utilizaram o método de estudo da potencialidade ou potencial hidrogeológico, mostrando que na UGRHI-1 predomina o intervalo de 1 a 6 m³/h como potencial produtivo de poços tubulares a serem instalados na região - Figura 4.5.9.

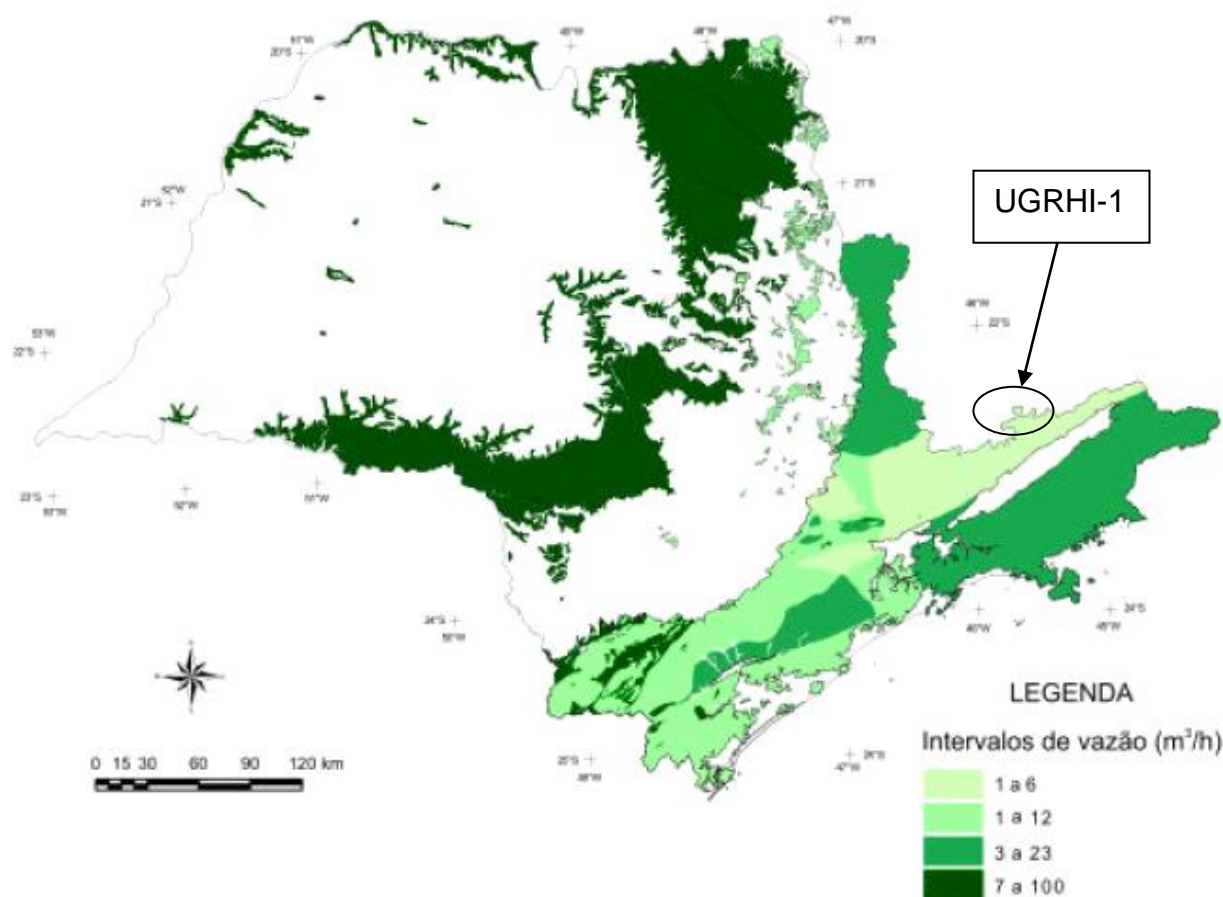


Figura 4.5.9 – Classes de potencial hidrogeológico, com destaque para a UGRHI-1 (DAEE et al., 2005).

Um estudo básico sobre as águas subterrâneas da UGRHI-1 está sendo efetuado, com visitas a um diagnóstico básico. A partir deste estudo, outras ações deverão ser implantadas no sentido de se conhecer as águas subterrâneas da região, cujo conhecimento ainda é incipiente.

4.6. Uso do solo e cobertura vegetal

Sobre a vegetação e uso do solo, informações foram compiladas pelo “Relatório Zero” (CPTI, 1999), a partir das Unidades de Produção Agrícola – UPAs do projeto LUPA (SAA, 1997) e são apresentados no Quadro 4.6.1:

Quadro 4.6.1 – Categorias de uso do solo nas Unidades de Produção Agrícola – UPAs da Serra da Mantiqueira, por município

Municípios da UGRHI - 1	Área total das UPAS (ha) ⁽⁰⁾	Cultura perene (ha) ⁽¹⁾	Cultura semi-perene (ha) ⁽²⁾	Cultura anual (ha) ⁽³⁾	Pastagem (ha) ⁽⁴⁾	Reflorestamento (ha) ⁽⁵⁾	Vegetação natural (ha) ⁽⁶⁾	Área inaproveitada (ha) ⁽⁷⁾	Área inaproveitável (ha) ⁽⁸⁾	Área complementar (ha) ⁽⁹⁾
Campos do Jordão	3.286,40	56,80	6,90	34,80	1.622,10	339,90	1.140,50	0,00	19,70	65,70
Santo Antônio do Pinhal	10.230,00	140,50	107,90	456,80	5.740,80	391,00	2.209,10	410,50	202,40	571,00
São Bento do Sapucaí	16.691,80	688,30	27,70	511,50	10.552,40	1.396,90	2.784,20	129,60	306,80	294,40
Total / UGRHI - 1	30.208,20	885,6	142,5	1003,1	17915,3	2127,8	6133,8	540,1	528,9	931,1
Área em relação ao total da UGRHI	44,04%	1,29%	0,21%	1,46%	26,12%	3,10%	8,94%	0,79%	0,77%	1,36%
Área em relação ao total das UPAs	100%	2,93%	0,48%	3,32%	59,31%	7,04%	20,30%	1,79%	1,74%	3,09%

FONTE – SAA, 1997; CPTI, 1999.

⁽⁰⁾ A **Área total** compreende a totalidade das terras das UGRHI, sendo igual à soma das áreas descritas a seguir:

⁽¹⁾ A **Área com cultura perene** compreende as terras ocupadas com lavouras perenes (também conhecidas como permanentes), isto é, aquelas que crescem durante um período de vários anos até se tornarem produtivas, não perecendo após a colheita.

⁽²⁾ A **Área com cultura semi-perene** compreende as terras ocupadas com lavouras semi-perenes (também chamadas de bienais), isto é, aquelas que normalmente completam o seu ciclo num período de duas ou mais estações de crescimento, mas, sem se caracterizarem como perenes.

⁽³⁾ A **Área com cultura anual** compreende as terras ocupadas com lavouras anuais (também conhecidas como temporárias), isto é, aquelas que completam normalmente todo o seu ciclo de vida durante uma única estação, perecendo após a colheita.

⁽⁴⁾ A **Área com pastagem** compreende as terras ocupadas com capins que sejam efetivamente utilizadas em exploração animal. A distinção entre pastagem natural e cultivada (também conhecida como artificial, ou formada, ou plantada) não foi possível neste trabalho devido a problemas conceituais. No Estado de São Paulo, entre os extremos de pastagem tipicamente natural (isto é, de capim nativo, não-plantado, e sem tratos culturais) e de pastagem tipicamente cultivada (isto é, plantada e que recebeu tratos culturais periódicos, como uma cultura permanente), existem inúmeros casos intermediários de difícil enquadramento. As áreas com capoeira ou pasto sujo podem entrar como pastagem (desde que utilizadas para tal finalidade) ou como vegetação natural (em recuperação). Alguma informação a respeito de pastagem cultivada poderá ser obtida a partir das tabelas com resultados sobre área cultivada por cultura.

⁽⁵⁾ A **Área de reflorestamento** compreende as terras dedicadas ao plantio de essências florestais exóticas ou nativas.

⁽⁶⁾ A **Área de vegetação natural** compreende as terras ocupadas com diversos tipos de vegetação natural, incluindo mata natural, capoeira, cerrado, cerradão, campos e similares. A mata natural refere-se a florestas ainda intocadas pelo homem, bem como àquelas em adiantado grau de regeneração. A capoeira

refere-se ao tipo de vegetação que representa a fase inicial de regeneração de uma mata natural. Cerrado/cerradão refere-se a esse tipo próprio de vegetação e suas variações, como é o caso de campo limpo e campo sujo.

⁽⁷⁾ A **Área inaproveitada** compreende as terras que não estão sendo aproveitadas em atividades agropecuárias, mas, que apresentam potencial para tanto.

⁽⁸⁾ A **Área inaproveitável** compreende as terras que não podem ser utilizadas para atividades agropecuárias. Podem ser consideradas nesta categoria as do Grupo C, classe VIII, da Capacidade de Uso das Terras (ou seja, terras impróprias para cultura, pastagem ou reflorestamento, podendo servir como abrigo e proteção da fauna e flora silvestre, ambiente de recreação, etc.).

⁽⁹⁾ A **Área complementar** compreende aquelas ocupadas com benfeitorias (casas, currais, etc.), bem como estradas, açudes, lagos e similares. Mais simplesmente, é a área que falta para completar a soma da área total da UPA.

A Mantiqueira e o Planalto de Campos do Jordão são áreas de domínio das regiões florísticas da Araucária, da Floresta Atlântica e dos Campos do Brasil Meridional, organizadas em mosaicos estreitamente relacionado ao relevo, a rede de drenagem e às formações superficiais. Tais formações compõem o bioma Mata-Atlântica, um dos mais significativos do planeta em riqueza biológica.

A porção de mata atlântica localizada na Serra da Mantiqueira e no Planalto de Campos do Jordão caracteriza-se pela presença dominante da Floresta Ombrófila Mista, ou seja, Mata de Araucária ou Pinhais. As Florestas de Araucárias abrigam em seu interior rica biodiversidade. Há a presença também de Campos de Altitude nos topos de morros e nas vertentes sobretudo no Planalto de Campos do Jordão.

A caracterização do uso do solo da UGRHI-1 tem como objetivo apresentar as formas de ocupação e utilização do solo a fim de correlacioná-las com os processos que propiciam a degradação ambiental, principalmente pelo comprometimento dos recursos hídricos por processos da dinâmica superficial (como erosão, assoreamento, inundação) e outras formas de degradação, como lançamento ou disposição de resíduos agropecuários, industriais, minerais, urbanos, etc.

Dados mais recentes foram obtidos pelo empreendimento FEHIDRO SM-22, do Instituto Florestal (IF, 2008) e serão apresentados a seguir.

Quadro 4.6.2 – Uso e ocupação da terra, em hectares, nos municípios de Campos de Jordão, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí (IF, 2008).

Uso e Ocupação da Terra	Área, em %			Área total (ha)	Área total (% da UGRHI)
	CJ	SAP	SBS		
Afloramento rochoso	0,01%	0,01%	0,10%	28,88	0,04%
Araucária	0,71%	0,31%	0,88%	469,21	0,69%
Área urbanizada	8,67%	1,48%	1,31%	3029	4,48%
Campo natural com perturbação antrópica	7,44%	0,64%	1,03%	2488,59	3,68%
Campo natural sem perturbação antrópica	1,91%	1,32%	0,03%	738,31	1,09%
Corpo d'água	0,05%	0,03%	0,02%	24,26	0,04%
Pasto	8,82%	47,19%	51,81%	21994,11	32,55%
Reflorestamento	9,68%	3,59%	4,80%	4482,76	6,64%
Solo nu	0,00%	0,04%	0,03%	12,05	0,02%
Uso agrícola	0,45%	2,61%	4,87%	1706,29	2,53%
Vegetação de várzea	0,30%	0,09%	0,24%	158,07	0,23%
Vegetação secundária - estágio avançado	6,47%	22,21%	3,88%	5875,87	8,70%
Vegetação secundária - estágio inicial	1,26%	2,05%	2,08%	1164,94	1,72%
Vegetação secundária - estágio médio	54,23%	18,43%	28,92%	25387,72	37,58%
Total	28.790,35	13.699,25	25.070,46	67.560,06	100,00%

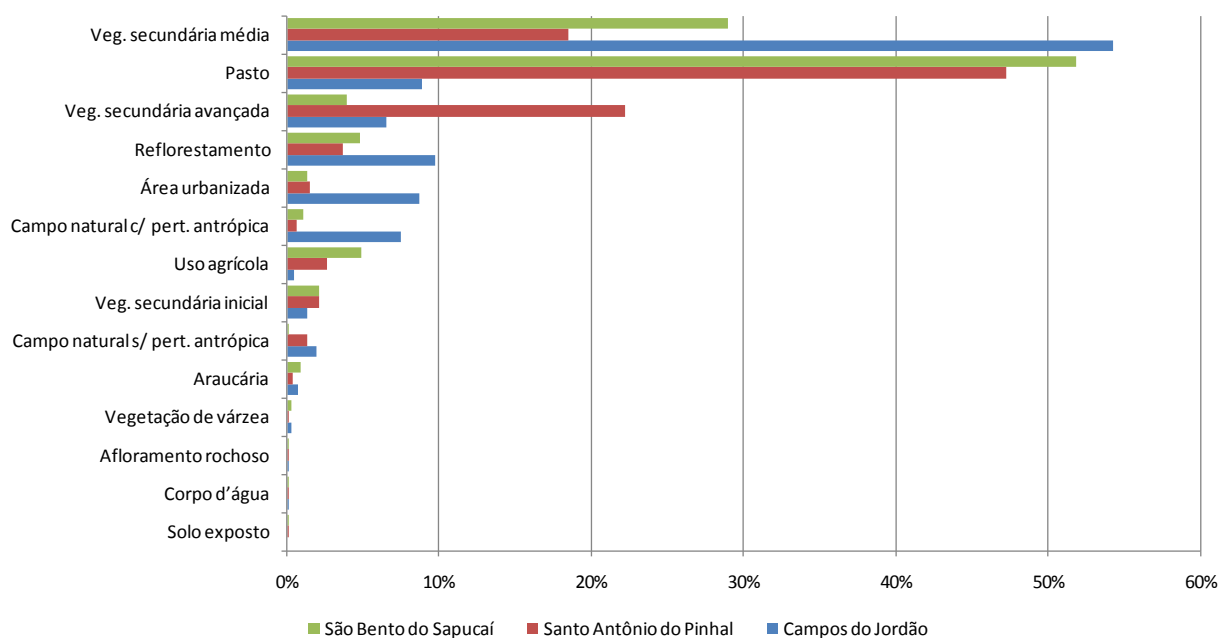


Figura 4.6.1 – Uso e ocupação da terra, em hectares, nos municípios da UGRHI-1 (IF, 2008).

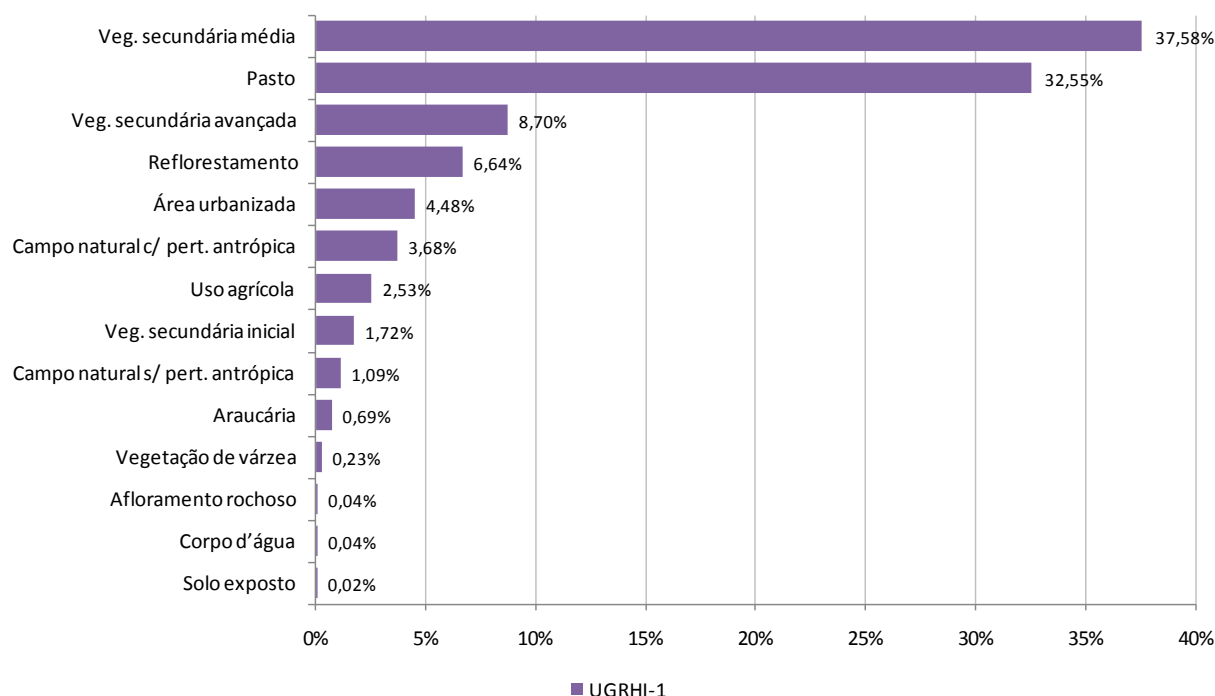


Figura 4.6.2 – Uso e ocupação da terra, em hectares, na UGRHI-1 (IF, 2008).

A Mantiqueira guarda um valioso remanescente da Mata Atlântica, bioma reconhecido como Patrimônio Nacional pela Constituição Federal de 1988, e homologado Reserva da Biosfera em 1992, pelo Programa Man and Biosphere (MaB), da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO).

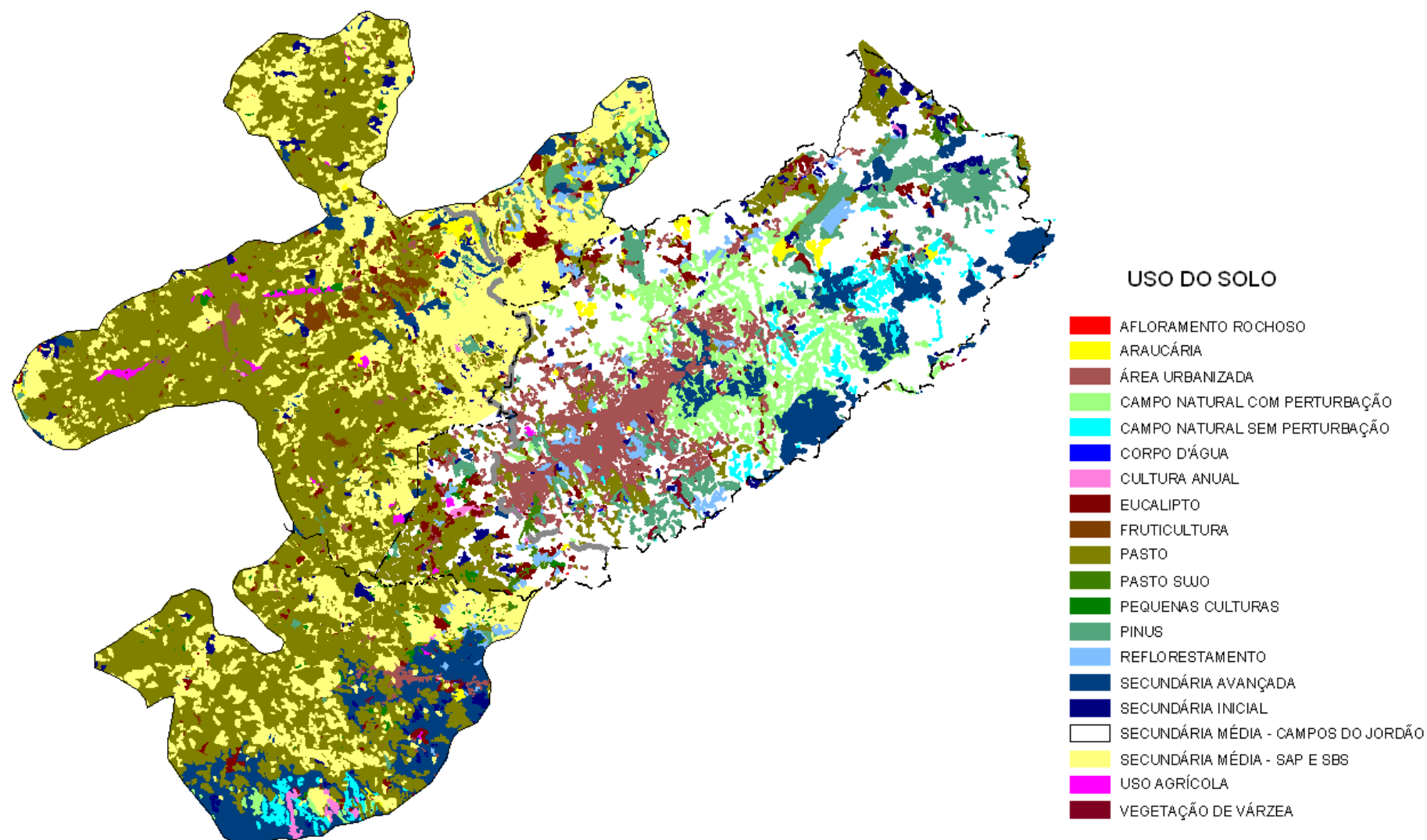


Figura 4.6.3 – Mapa de uso e ocupação da terra da UGRHI-1 (IF, 2008).

4.7. Áreas protegidas (federais, estaduais e municipais)

Estão localizadas na UGRHI-1 as seguintes Unidades de Conservação Ambiental (Figura 4.7.1; Quadro 4.7.1): APAs Estaduais de Campos do Jordão e Sapucaí-Mirim; APA Federal Serra da Mantiqueira; Parque Estadual de Campos do Jordão (ou do Horto Florestal); Parque Estadual “Mananciais Campos do Jordão”; Parque Ecológico “Erna Suzana Schmidt”; e Parque Natural de Campos do Jordão.

Quadro 4.7.1 – Unidades de Conservação Ambiental e Áreas Correlatas da UGRHI-1 (CPTI, 2003, 2011).

Documento (Diploma Legal)	Data	Denominação	Município	Área (ha)
Área de Proteção Ambiental (APA) – Administração Federal				
Decreto 91304	03/06/1985	Serra da Mantiqueira	Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí e região (SP e MG).	422.873
Área de Proteção Ambiental (APA) – Administração Estadual				
LE 4105	26/06/1984	Campos do Jordão	Campos do Jordão.	28.800
DE 43285	03/07/1998	Sapucaí-Mirim	Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí	39.800
Parque Estadual				
DE 11908	27/03/41	Parque Estadual de Campos do Jordão ou Horto Florestal	Campos do Jordão	8.341
DE 37539	27/07/93	Dos mananciais de Campos do Jordão	Campos do Jordão	502,96
Área de Proteção Ambiental (APA) – Administração Municipal				
LM 1.161/83	03/07/83	APA Municipal de Campos do Jordão	Campos do Jordão	28.800
Parque Ecológico – Administração Municipal				
DM 6191/09	08/04/09	Parque Natural de Campos do Jordão	Campos do Jordão	nd
LM 1.138/89	nd	Erna Suzana Schmidt	Campos do Jordão	48,05
LM 3167/08	29/08/2008	Estação Ecológica Serra da Mantiqueira	Campos do Jordão	10,08
Monumento Natural				
DE 56613	28/12/2010	Monumento Natural da Pedra do Baú	São Bento do Sapucaí	3.154
Estância – Administração Estadual				
LE 5091	08/05/1986	Campos do Jordão (hidromineral)	Campos do Jordão	28.800
LE 9700	26/01/1967	São Bento do Sapucaí (climática)	São Bento do Sapucaí	14.100
LE 9714	27/01/1967	Santo Antônio do Pinhal (climática)	Santo Antônio do Pinhal	25.700

FONTE – CPTI, 2003/2011

Obs: LF = Lei Federal; LE = Lei Estadual; DE = Decreto Estadual; DM = Decreto Municipal.

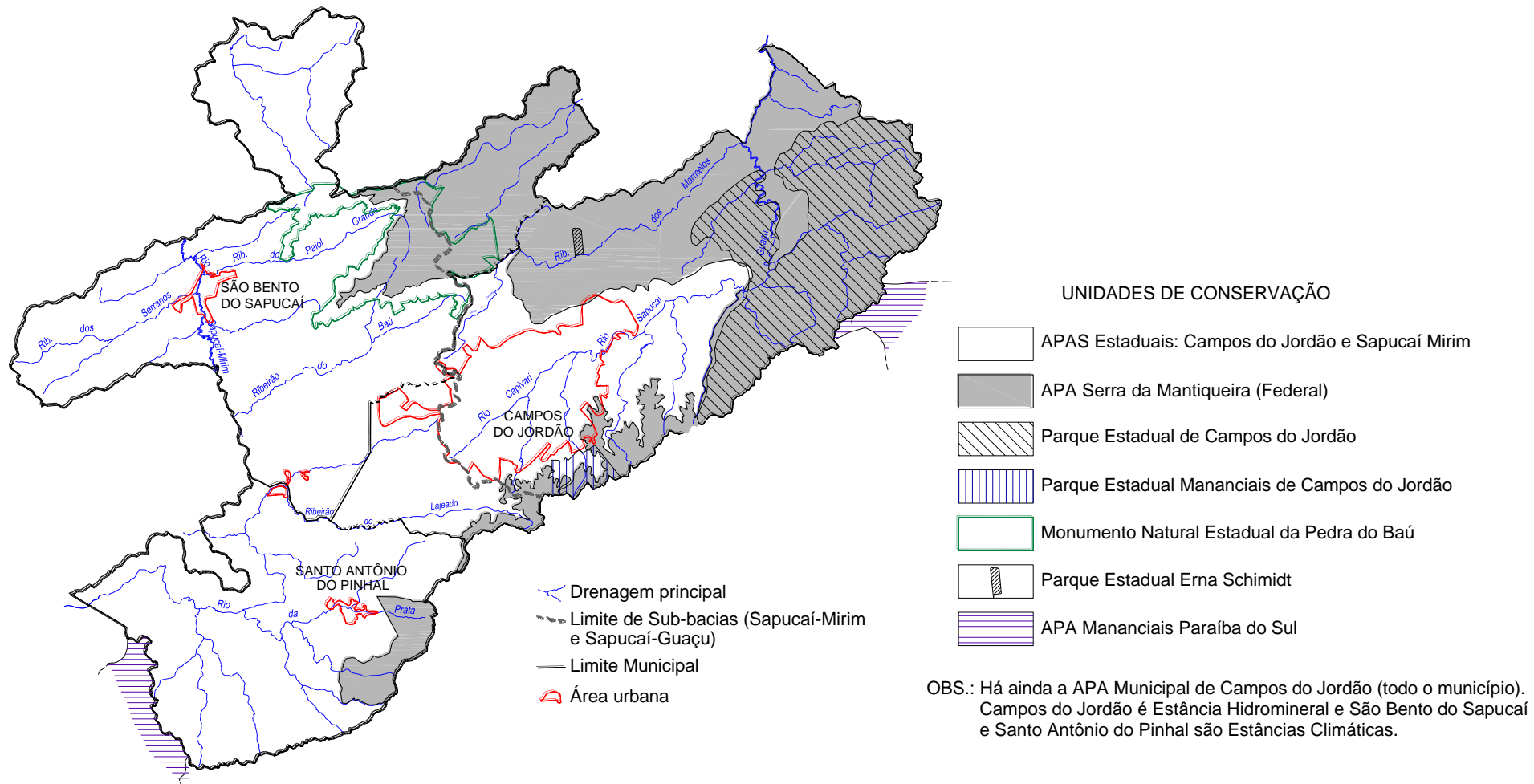


Figura 4.7.1 – Unidades de Conservação Ambiental da UGRHI-1 (CPTI, 2003, 2011).

Confrontando com os limites da Bacia temos ainda duas Unidades de Conservação:

- Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Paraíba do Sul, criada pelo Decreto nº 87.561 de 13.09.1981.
- Área de Proteção Ambiental Fernão Dias criada pelo Decreto Estadual de Minas Gerais nº38.925 de 17 de julho de 1977.

APAs Estaduais de Campos do Jordão e Sapucaí-Mirim

Com a implantação das políticas de reestruturação do organograma administrativo da secretaria de Estado de Meio Ambiente promovidas pela atual administração, a gestão das unidades de conservação de domínio estadual passou a estar subordinadas a Fundação Florestal do Estado de São Paulo. Durante as últimas atividades exercidas pelo Conselho Gestor da APA na região destacam-se às reuniões de novembro de 2006, onde foi apresentado ao conselho gestor e seus colaboradores locais, uma minuta de decreto de regulamentação das APAs, contendo plantas e minuta do decreto que não chegou a ser, naquele momento, aprovado pelo conselho. Após esse período, em fevereiro de 2009, foi publicado pela secretaria de Estado de Meio Ambiente um documento denominado Relatório Técnico Preliminar – Zoneamento Ambiental da Unidade De Gerenciamento de Recursos Hídricos – Mantiqueira (UGRH 01). Também neste período foi nomeado pelo estado o novo Gestor das APAs Campos do Jordão e Sapucaí-Mirim.

Em 08/10/09, foi nomeado outro conselho gestor das APAs, que embora tenha tido uma agenda de atividades e retomando as discussões anteriores, não concluiu a regulamentação.

Em abril de 2012 tomou posse um novo conselho gestor, que se reuniu ordinariamente 2 vezes no ano de 2012. Este grupo está em fase de constituição de seu regimento interno e conta com recursos oriundos da contrapartida ambiental da construção da ETE – Campos do Jordão, para contratação de empresa para auxiliar na elaboração do plano de manejo.

APA Federal Serra da Mantiqueira

O conselho gestor tem se reunido com periodicidade e discutido temas como mineração, duplicidade de licenciamento, corredores de fauna e mais recentemente a proposição de criação do Parque Nacional da Mantiqueira que inclui pequenos, mas polêmicos trechos dos municípios de Santo Antônio do Pinhal e Campos do Jordão.

Os fatores de maior conflito na gestão da APA Federal é a inclusão da totalidade do território de São Bento do Sapucaí como integrante da APA, o que leva a necessidade de duplo licenciamento ambiental (Estado e União) para atividades variadas no município. Esta ação em duplicidade tem levado, na prática, ao fomento da clandestinidade para intervenções de baixo impacto ambiental.

Parque Estadual de Campos do Jordão (ou do Horto Florestal)

Com a implantação das políticas de reestruturação do organograma administrativo da secretaria de Estado de Meio Ambiente promovidas pela atual administração, a gestão das unidades de conservação de domínio estadual passou a estar subordinadas a Fundação Florestal do Estado de São Paulo. Em 08 de outubro de 2009 tomou posse o novo conselho Conselho Consultivo dos Parques Estaduais de Campos do Jordão e Mananciais de Campos do Jordão.

Sob a atual gestão da Fundação Florestal do estado de São Paulo, o conselho gestor do parque aguarda em 2012 a liberação de recursos oriundos de contrapartidas por licenciamentos ambientais (já disponíveis) para dar continuidade a elaboração de seu plano de manejo.

O Parque estadual iniciou em outubro de 2012 uma reestruturação no formato de contratação das empresas que operam atividades turísticas e administrativas no parque, desfazendo antigos contratos e acordos constituídos sem licitação e dando encaminhamento para novas contratações através do sistema de licitações públicas.

Parque Estadual “Mananciais Campos do Jordão

Não tem tido atividades significativas nos últimos anos. Durante o ano de 2009 aconteceram tratativas entre a gestora do parque e a prefeitura de Campos do Jordão visando estudar a possibilidade de uma ação conjunta ou até a possibilidade da prefeitura assumir a administração do parque. Estas tratativas não surtiram efeito até o presente momento e o parque permanece sem atividades significativas.

Parque Estadual da Usina do Fojo

Atualmente as tratativas para transformação da área em parque não prosperaram e o local foi cedido para a UNIVAP – Universidade do Vale do Paraíba, para servir de Campus para atividades com alunos da terceira idade, estagnando assim a intenção inicial demonstrada pelo Estado de São Paulo em transformar esta área em Parque Estadual.

Parque Ecológico "Erna Suzana Schmidt" (municipal)

Não houve evolução na gestão desta área como unidade de conservação. Embora criado por legislação municipal como parque, a área, que ainda possui pendências de documentação e registro definitivo, não seguiu, até o momento, as etapas previstas na legislação do SINUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação) para ser considerada definitivamente um parque.

Parque Natural de Campos do Jordão

Criado em 08 de abril de 2009, por força do Decreto Municipal 6191/09, após a conclusão do projeto FEHIDRO, que estudou áreas no entorno do Morro do Elefante que possuem importância ambiental, paisagística e ao mesmo tempo sofrem com a pressão de ocupação urbana. O mesmo projeto FEHIDRO resultou na elaboração de um plano de manejo para este parque.

Análise da questão de topo de morro aplicada à UGRHI-1:

- Empreendimentos aprovados e posteriormente cassados;
- conflitos entre legislação e forma de ocupação;

- diversos lotes já existentes em APP de topo;
- agricultura em APP de topo;
- orientação do IG (May Modenesi) para ocupação do topo;
- vegetação e turfeiras nas vertentes (áreas baixas);
- meia encosta instável.

Parque Estadual – Altos da Mantiqueira

Promovido por um grupo de interessados, houve a tentativa de criação e demarcação, tendo sido considerada uma proposta com apoio do governo federal. O projeto contemplava a implantação de uma Unidade de Conservação Ambiental em uma área de 87.379,1 hectares, compreendido 16 municípios dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. No estado de São Paulo, seriam abrangidos nove municípios do Vale do Paraíba: sendo eles, Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Campos de Jordão, Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Lavrinhas, Piquete, Queluz, e Santo Antônio do Pinhal.

De acordo com a ICMBIO (Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade), ligado ao Ministério do Meio Ambiente e responsável pelo projeto, o objetivo da criação do Parque Nacional Alto da Mantiqueira seria a preservação de recursos hídricos, solo e espécies da fauna e da flora nativas da Mata Atlântica. O intuito é abrir o local para pesquisadores e atividades turísticas (Tribuna do Norte, 2009).

No dia 11 de dezembro de 2009, na cidade de Pindamonhangaba ocorreu a primeira audiência pública referente à criação do Parque Nacional Altos da Mantiqueira. O evento contou com a presença de cerca de 500 participantes, além dos representantes do Ministério do Meio Ambiente, depois desta ainda ocorreram pelo menos mais 4 audiências ainda no ano de 2009.

Em função de inúmeras manifestações contrárias feitas durante a consulta pública e posterior articulação política feita por prefeitos dos municípios e deputados contrários a criação desta Unidade de Conservação, o Governo Federal anunciou na região o encerramento da proposta.

APA Municipal de Campos do Jordão

Criada pela Lei Municipal nº 1.161 de 03 de junho de 1983, com o intuito de reforçar o movimento preservacionista que se fortalecia a época. Porém com a criação da APA Estadual em 1984, não houve prosseguimento pelo município nas tratativas de regulamentação ou zoneamento.

Estação Ecológica da Serra da Mantiqueira

Criada em 29 de agosto de 2008, teve sua criação motivada pelo intuito de preservação do ponto turístico do morro do elefante, no qual encontra-se instalado o teleférico. Objetivo principal descrito em sua criação será de abrigar o Centro de Triagem e de Recuperação de animais de vida silvestre da região da Serra da Mantiqueira, ainda não construído. Sua localização se sobrepõe à do Parque Natural de Campos do Jordão.

Monumento Natural da Pedra do Baú

Criado em 28 de dezembro de 2010, através do decreto estadual 56666, esta unidade de conservação teve como objetivo preservar a paisagem composta pelo complexo da Pedra do Baú e entorno. Em seu decreto de criação destaca-se também a relevância ambiental da área e região, atestadas pelo MMA e Projeto Biota, bem como pela recomendação do Conselho Estadual de Meio Ambiente - CONSEMA

O Conselho gestor foi criado em abril de 2012 em reunião conjunta com a criação do conselho gestor da APA Campos do Jordão e Sapucaí Mirim.

4.8. Aspectos socioeconômicos

São apresentados a seguir alguns dos principais indicadores demográficos e econômicos da UGRHI-1.

Os dados relativos à população foram obtidos dos censos demográficos e projeções recentes da Fundação SEADE (SEADE, 2005 e 2011) e permitem estimar uma tendência futura do consumo e demanda de água, devendo ser acompanhada de constante atualização e atenção em relação às flutuações de população relacionadas à vocação regional pelo turismo.

Um problema é a indefinição ou definição pouco precisa das populações flutuantes, considerando-se a vocação regional pelo turismo. Este aspecto é agravado pela concentração de turismo de inverno, o que coincide, aproximadamente, com a estação mais seca ou menos chuvosa, intensificando as pressões sobre os mananciais utilizados para abastecimento urbano.

Compõem a UGRHI-1 os municípios de Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí; os dois primeiros foram criados por desmembramento de São Bento do Sapucaí e este, pelo desmembramento de Pindamonhangaba. Assim, São Bento do Sapucaí é o município mais antigo, com 135 anos, e Santo Antônio do Pinhal o mais recente, com 50 anos – Quadro 4.8.1.

Quadro 4.8.1 – Dados históricos de origem dos municípios da UGRHI-1 (SEADE, 2012).

Município	Área (km ²)	Ano de emancipação	Município de origem	Data de aniversário
Campos do Jordão	289	1.934	São Bento do Sapucaí	29 de abril
Santo Antônio do Pinhal	132	1.959	São Bento do Sapucaí	13 de junho
São Bento do Sapucaí	252	1.876	Pindamonhangaba	16 de agosto

A evolução da população dos municípios da UGRHI-1 é apresentada para os anos de 1980 (censo), 1991 (censo), 1996 (estimativa), 2000 (censo), 2007 (estimativa), 2010 (censo), e projeções para 2011, 2015 e 2020. Desconsiderando-se a questão da população flutuante, Campos do Jordão correspondia, em 2010, a 73,8% da população da UGRHI-1.

Quadro 4.8.2 – Distribuição e evolução da população dos municípios da UGRHI-1, até 2010, segundo Seade (2012), com dados do Censo 2010.

Município / local	População						
	1980	1991	1996	2000	2007	2010	2011
Campos do Jordão	25.964	36.877	40.855	44.178	46.663	47.758	48.132
Santo Antônio do Pinhal	5.334	5.357	5.883	6.318	6.454	6.485	6.502
São Bento do Sapucaí	9.327	8.715	9.610	10.339	10.417	10.467	10.480
UGRHI-1	40.625	50.949	56.348	60.835	63.534	64.733	65.114
Estado de São Paulo	24.953.238	31.436.273	34.451.927	36.974.378	39.686.268	41.223.683	41.692.668

Quadro 4.8.3 – Projeções da população dos municípios da UGRHI-1 e Estado de São Paulo para os anos de 2015 e 2020, segundo Seade (2012).

Município / local	População	
	2015	2020
Campos do Jordão	50.535	53.032
Santo Antônio do Pinhal	6.929	7.344
São Bento do Sapucaí	11.051	11.609
UGRHI-1	68.515	71.985
Estado de São Paulo	43.213.026	45.972.284

Quadro 4.8.4 – Projeções da população dos municípios da UGRHI-1 e Estado de São Paulo para os anos de 2012, 2013, 2015, 2019, 2020, 2029 e 2030, com base na TGCA 2010/0.

Município / local	População						
	2012	2013	2015	2019	2020	2029	2030
Campos do Jordão	48.506	48.884	49.650	51.217	51.617	55.355	55.787
Santo Antônio do Pinhal	6.519	6.536	6.570	6.638	6.656	6.813	6.831
São Bento do Sapucaí	10.492	10.505	10.530	10.581	10.593	10.708	10.721
UGRHI-1	65.538	65.945	66.765	68.436	68.860	72.799	73.251
Estado de São Paulo	42.127.257	42.586.444	43.519.888	45.448.605	45.943.995	50.652.691	51.204.805

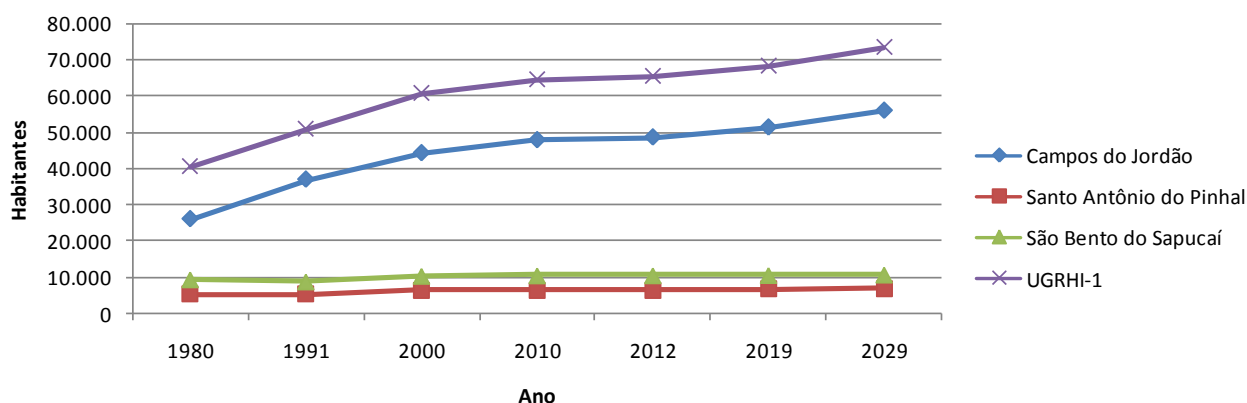


Figura 4.8.1 – Distribuição e evolução da população dos municípios da UGRHI-1, até 2010, e projeções da população dos municípios da UGRHI-1 para os anos de 2012, 2019 e 2029, com base na TGCA 2010/0.

As taxas geométricas de crescimento anual – TGCA's são apresentadas no quadro a seguir, evidenciando claramente seu declínio histórico de 3,04% a.a. (1980-1991) para 0,62%a.a. (2000-2010), seguindo tendência estadual.

Quadro 4.8.5 – Distribuição e evolução da população dos municípios da UGRHI-1 (TGCA) - SEADE (2012).

Município / local	TGCA População			
	1991/80	2000/91	2005/0	2010/0
Campos do Jordão	3,24	2,03	1,88	0,78
Santo Antônio do Pinhal	0,04	1,85	1,67	0,26
São Bento do Sapucaí	-0,62	1,92	1,52	0,11
UGRHI-1	3,04	1,99	1,74	0,62
Região Administrativa	2,77	2,15	1,27	1,29
Região de Governo	2,24	2,02	1,24	1,25
Estado de São Paulo	2,12	1,82	1,08	1,09

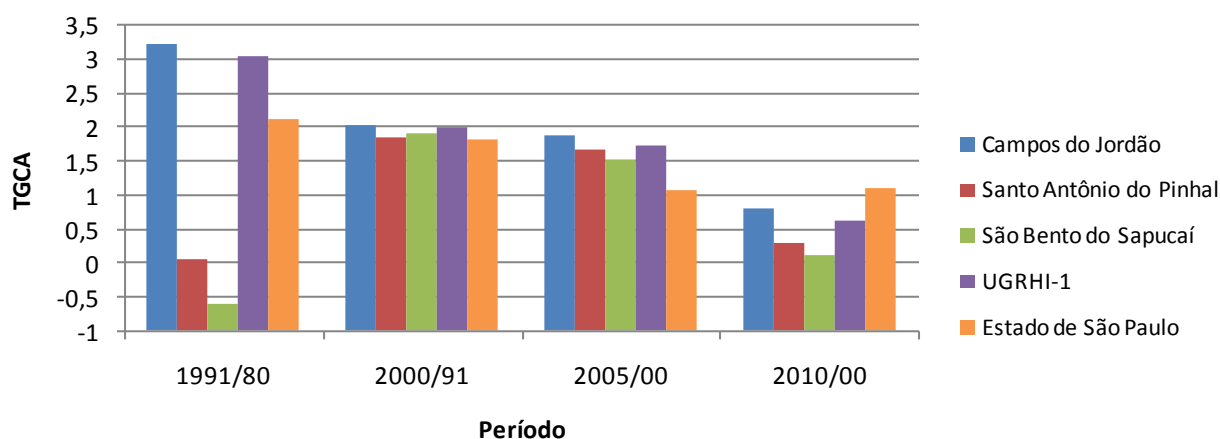


Figura 4.8.2 – Distribuição e evolução da população dos municípios da UGRHI-1 (TGCA) - SEADE (2012).

Dados sobre a população por faixas etárias dos municípios da UGRHI-1 são apresentados a seguir. Fica evidente a evolução, desde 1980, de um padrão típico de “país subdesenvolvido” ou “em desenvolvimento”, com base larga e grande % de população jovem, em 1980, para um padrão mais maduro, em 2010.

Quadro 4.8.6 – Evolução da população por faixa etária, segundo Seade (2012), com dados do Censo 2010.

Município/local	População														
	Campos do Jordão					Santo Antônio do Pinhal					São Bento do Sapucaí				
Faixa Etária	1980	1991	2000	2009	2010	1980	1991	2000	2009	2010	1980	1991	2000	2009	2010
0 a 4	3648	4322	4502	4461	3349	846	611	655	534	413	1202	841	845	645	621
5 a 9	3343	4081	4443	4752	3713	728	592	599	566	515	1178	901	896	759	713
10 a 14	3149	4000	4361	4495	4461	689	623	652	657	622	1180	931	944	911	887
15 a 19	2948	3805	4419	4430	4349	608	543	612	630	564	1154	913	942	982	868
20 a 24	2689	3778	4325	4353	4133	455	477	563	668	542	851	771	903	1036	739
25 a 29	2169	3487	3987	4356	4123	302	480	496	632	481	603	738	818	1026	729
30 a 34	1736	2996	3678	4189	4053	298	418	491	572	494	500	641	817	965	767
35 a 39	1321	2541	3330	3831	3800	284	307	492	508	461	499	518	793	881	778
40 a 44	1189	1995	2829	3485	3582	241	259	413	493	468	436	435	685	858	796
45 a 49	1002	1445	2284	3079	3174	209	229	271	470	461	390	440	540	799	785
50 a 54	869	1245	1734	2545	2696	176	215	245	369	391	345	373	520	667	647
55 a 59	694	993	1267	1975	2026	146	180	250	254	254	297	313	428	534	542
60 a 64	477	838	1024	1424	1521	116	151	198	225	241	250	301	374	479	478
65 a 69	331	586	793	999	998	92	118	161	211	215	202	243	286	382	417
70 a 74	192	380	564	731	777	70	71	92	156	159	116	168	241	303	285
75 e mais	207	385	638	846	1034	74	83	128	181	205	124	188	307	415	416
Menos de 15 anos (%)	39,05	33,63	30,12	27,44	24,11	42,43	34,09	30,17	24,66	23,90	38,17	30,67	25,97	19,88	21,22
Mais de 60 anos (%)	4,65	5,94	6,83	8,01	9,06	6,60	7,90	9,16	10,85	12,64	7,42	10,33	11,68	13,56	15,25

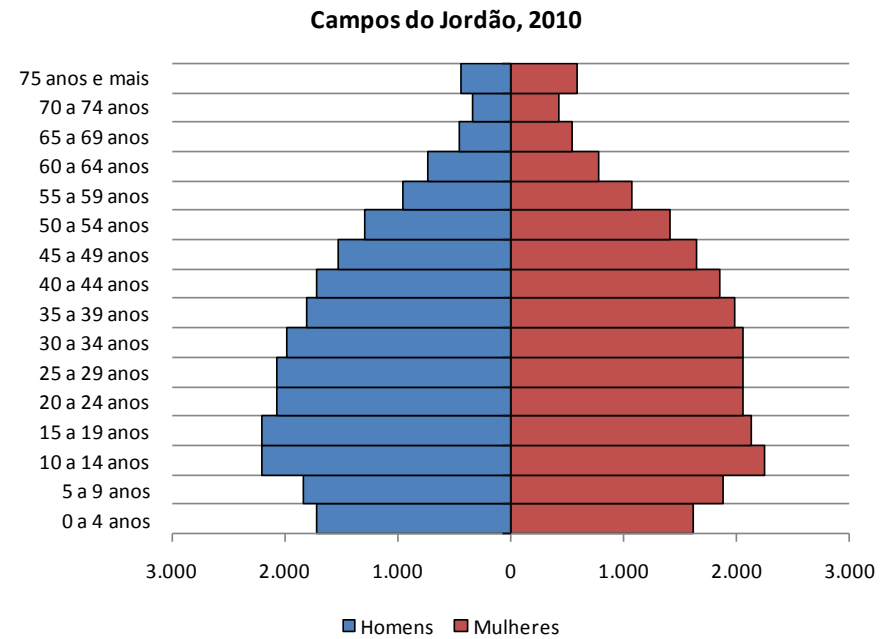
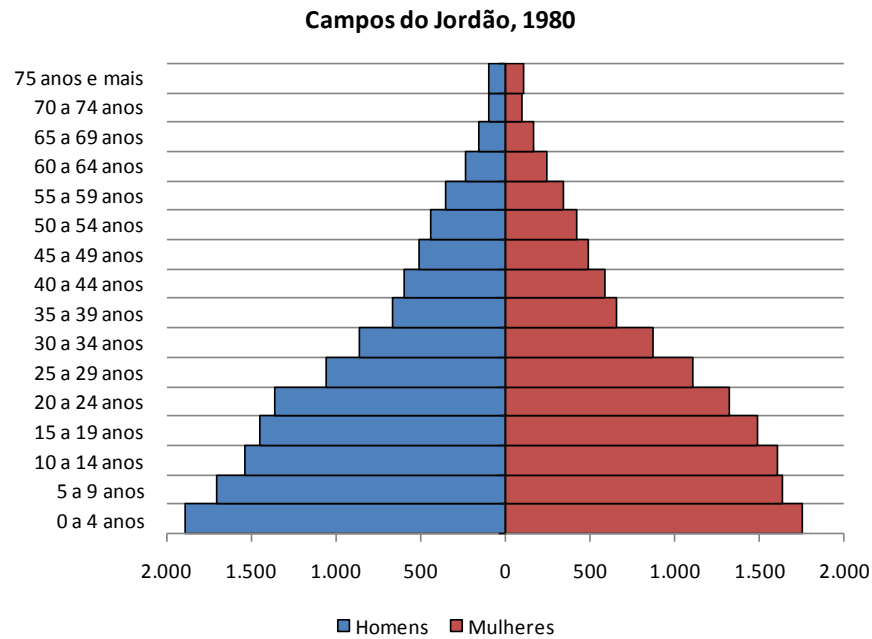


Figura 4.8.3 – Pirâmide etária da população de Campos do Jordão nos anos de 1980 e 2010, segundo Seade (2012), com dados do Censo 2010.

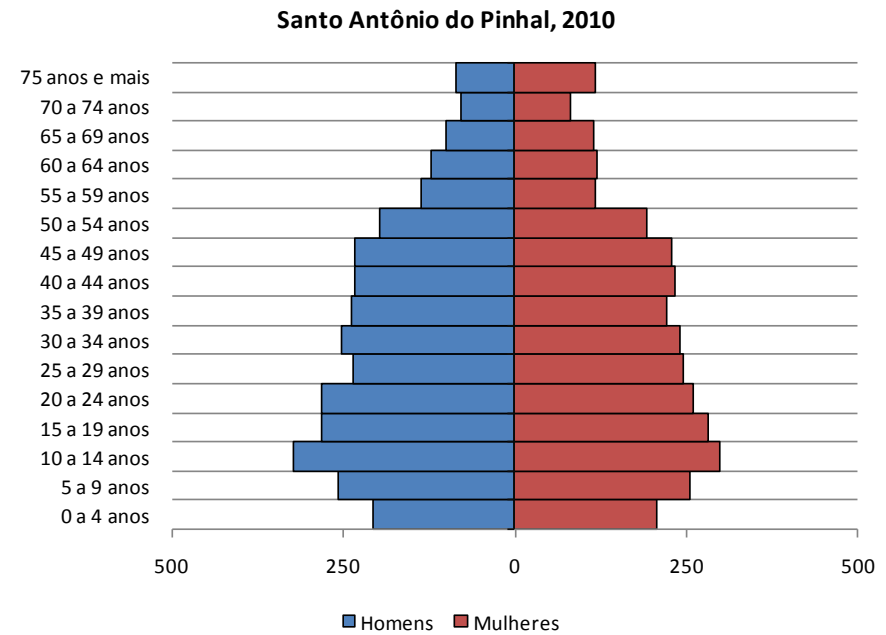
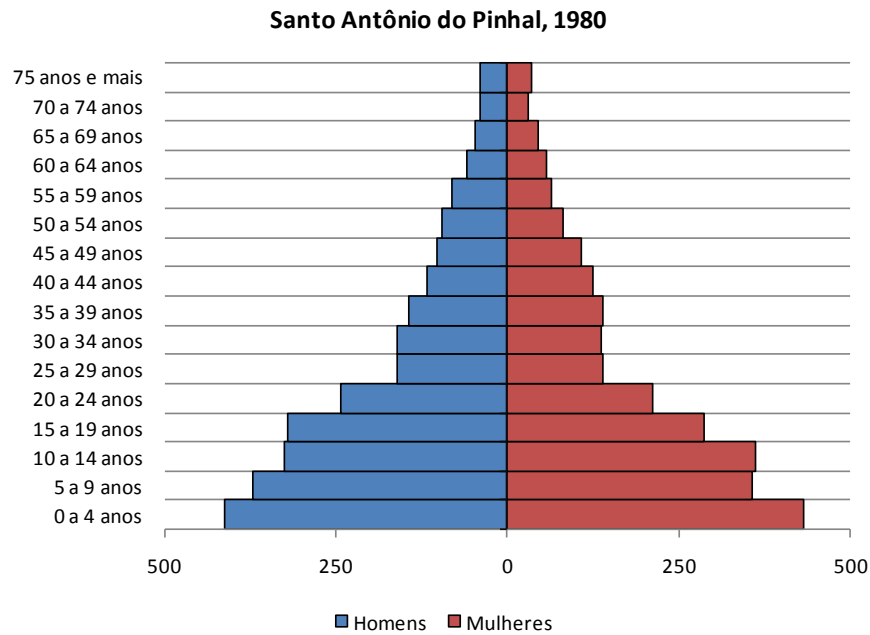


Figura 4.8.4 – Pirâmide etária da população de Santo Antônio do Pinhal nos anos de 1980 e 2010, segundo Seade (2012), com dados do Censo 2010.

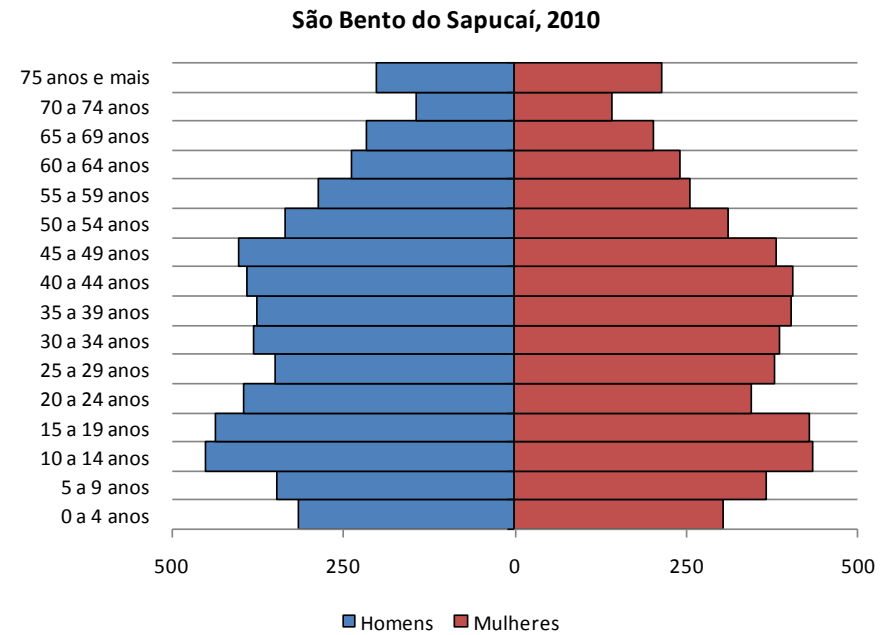
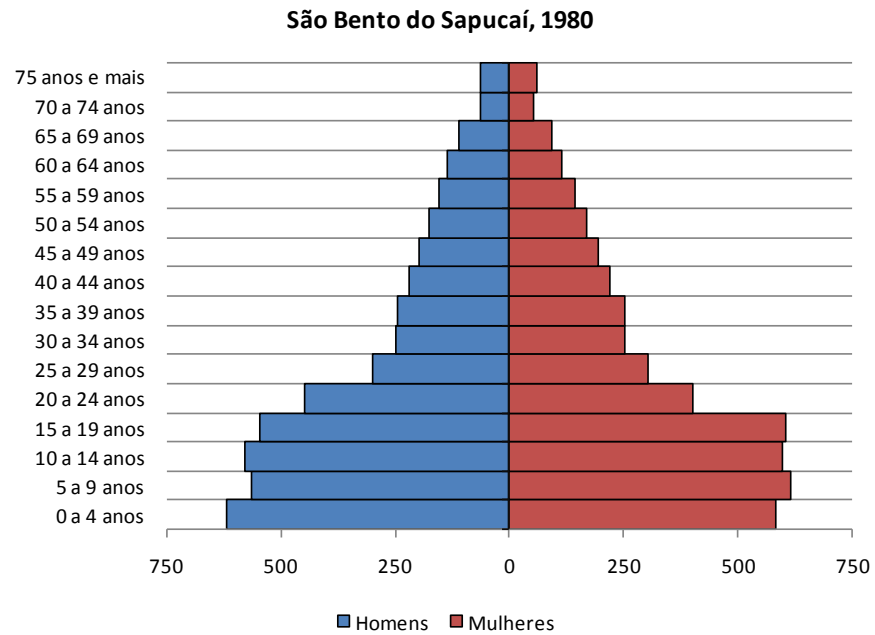


Figura 4.8.5 – Pirâmide etária da população de São Bento do Sapucaí nos anos de 1980 e 2010, segundo Seade (2012), com dados do Censo 2010.

Dados sobre as populações urbana e rural dos municípios da UGRHI-1 são apresentados a seguir.

A expressiva diminuição da população rural de Campos do Jordão nos dados de 1991 e 1996 reflete mudança na legislação municipal, com a entrada em vigor da Lei municipal 1.734, de 23 de novembro de 1989, que ampliou a zona urbana do município.

Quadro 4.8.7 – Evolução da população urbana dos municípios da UGRHI-1, segundo Seade (2012), com dados do Censo 2010.

Município/local	População urbana								
	1980	1991	1996	2000	2005	2006	2007	2008	2010
Campos do Jordão	23.232	36437	40415	43.736	47.285	47.879	48.479	49.062	47.481
Santo Antônio do Pinhal	1.785	2.410	2.742	3.026	3.596	3.626	3.730	3.837	3.855
São Bento do Sapucaí	3.657	4.165	4.427	4.620	4.906	5.364	5.486	5.610	5.040
UGRHI-1	28.674	35.227	43.606	51.382	55.787	56.869	57.695	58.509	56.376

Quadro 4.8.8 – Evolução da população rural dos municípios da UGRHI-1, segundo Seade (2012), com dados do Censo 2010.

Município/local	População rural								
	1980	1991	1996	2000	2005	2006	2007	2008	2010
Campos do Jordão	2.732	440	440	442	439	309	290	294	298
Santo Antônio do Pinhal	3.549	2.947	3.141	3.292	3.268	3.231	3.215	3.199	2.631
São Bento do Sapucaí	5.670	4.550	5.183	5.719	6.244	5.874	5.885	5.896	5.428
UGRHI-1	11.951	9.402	8.764	9.453	9.951	9.414	9.390	9.389	8.357

Um importante aspecto a se observar é a população flutuante relacionada ao turismo. Segundo informações obtidas junto às prefeituras de Campos do Jordão e Santo Antônio do Pinhal, o número desta população flutuante varia muito durante todo o ano, exceção feita aos meses de maio a julho, quando se atinge o pico máximo de turistas. É importante ressaltar que não há informações destas populações para a cidade de São Bento do Sapucaí.

Os Quadros 4.8.9 e 4.8.10 apresentam dados de população flutuante estimados quando do Relatório de Situação de 2005 (CPTI, 2005), sendo que durante os trabalhos do presente Plano de Bacias, constatou-se que não há dados mais recentes, nem maior detalhamento dos mesmos, evidenciando necessidade de ação (estudo).

Quadro 4.8.9 – População flutuante no município de Campos do Jordão.

Meses	População Flutuante (média mensal)
Janeiro a fevereiro	70.000 turistas
Março a abril	30.000 turistas
Maio a junho	150.000 turistas
Julho, agosto a dezembro	Chega a 80.000 turistas por dia 10.000 turistas

Fonte: Prefeitura Municipal de Campos do Jordão (2001); atualização com informação verbal.

Quadro 4.8.10 – População flutuante no município de Santo Antônio do Pinhal.

Meses	População Flutuante (média mensal)
Janeiro a março	20.000 turistas
Abril a maio	40.000 turistas
Junho	60.000 turistas
Julho	80.000 turistas
Agosto	50.000 turistas
Setembro a dezembro	30.000 turistas

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Pinhal (2005); atualização com informação verbal.

A migração é importante componente demográfico para complementar a análise sobre a dinâmica da população residente nos municípios da UGRHI-1 – o quadro a seguir apresenta dados disponíveis sobre saldo migratório e taxa líquida de migração.

Quadro 4.8.11 – Saldo migratório anual e taxa líquida de migração (por mil habitantes) nos municípios da UGRHI-1 (SEADE, 2012).

Município	Migração (1991-2000)	
	Saldo migratório anual	Taxa líquida de migração (por mil hab.)
Campos do Jordão	49	1,21
Santo Antônio do Pinhal	22	3,77
São Bento do Sapucaí	86	9,03

Saldo Migratório Anual = diferença entre o número de pessoas que entraram e o número de pessoas que saíram de determinada localidade durante o período intercensitário. Para o cálculo do saldo migratório anual, o resultado obtido é dividido pelo número de anos correspondente ao período censitário, no caso 1991/2000 o período é de 9 anos:

- SM (1991/2000) (Imigrantes - Emigrantes) = (P2000 - P1991) - ((Nascimentos (1991 a 2000) - Óbitos (1991 a 2000)))

Taxa Líquida de Migração = Quociente entre o saldo migratório e a população no meio do período censitário. Para o cálculo da taxa anual o resultado, é dividido pelo número de anos correspondentes ao período censitário, no caso de 1991/2000 o período é de 9 anos:

- TLM = (Saldo Migratório/População no meio do período) X 1000

Setores Censitários

Os dados dos setores censitários dos municípios da UGRHI-1 foram obtidos no escritório do IBGE de Taubaté, em setembro de 2011, e referem-se ao Censo 2010.

Quadro 4.8.12 – Síntese do número de setores urbanos e rurais, por municípios da UGRHI-1.

Setores Censitários	Campos do Jordão	Santo Antônio do Pinhal	São Bento do Sapucaí	UGRHI-1
Urbanos	90	12	7	109
Rurais	3	8	9	20
Total	93	20	16	129

Fonte: IBGE (2011), com dados do Censo 2010.

Quadro 4.8.13 – Relação de setores censitários, para Campos do Jordão.

Setores Censitários	População	Área (m²)
01-U	711	352.585
02-U	512	207.642
03-U	496	185.889
04-U	471	278.339
05-U	108	700.300
06-U	208	1.374.846
07-U	1.533	858.085
08-U	1.419	287.923
09-U	371	1.930.723
10-U	84	1.757.647
11-U	546	417.870
12-U	825	1.756.006
13-U	417	182.053
14-U	973	73.651
15-U	951	78.167
16-U	825	170.619
17-U	317	1.186.065
18-U	300	1.833.983
19-U	317	140.777
20-U	498	376.864
21-U	154	222.119
22-U	846	1.193.502
23-U	265	825.004
24-U	440	959.848
25-U	382	10.341.957
26-U	195	9.335.137
27-U	2.305	1.796.902
28-U	94	1.579
29-U	86	1.706
30-U	404	3.368.983
31-U	7	6.557
32-U	88	1.342
33-U	1.269	141.592
34-U	1.229	93.460
35-U	726	113.087
36-U	842	2.052.185
37-U	1.125	530.566

Quadro 4.8.13 – Relação de setores censitários, para Campos do Jordão (continuação).

Setores Censitários	População	Área (m²)
38-U	509	26.813
39-U	277	5.152.317
40-U	262	1.984.786
41-U	85	1.242.301
42-U	785	2.667.402
43-U	239	1.894.654
44-U	287	466.408
45-U	341	271.733
46-U	394	2.419.695
47-U	244	920.225
48-U	217	2.699.326
49-U	71	12.744.451
50-U	13	2.527
51-U	1.078	102.669
52-U	968	146.028
53-U	702	861.195
54-U	352	29.783
55-U	1.025	2.102.586
56-U	894	866.459
57-U	588	75.471
58-U	1.112	120.954
59-U	282	1.374.664
60-U	303	9.677.449
61-U	301	346.633
62-U	1.216	611.046
63-U	796	2.850.311
64-U	837	4.463.482
65-U	229	4.171.224
66-U	241	3.022.549
67-U	793	184.950
68-U	440	55.486
69-U	111	5.846.433
70-U	1	5.168.335
71-U	1	2.903.541
72-U	495	47.793
73-U	1.134	157.523
74-U	627	137.649
75-U	1.082	190.016
76-U	1.047	53.202
77-R	25	3.520.023
78-R	172	37.949.912
79-R	101	81.453.634
80-U	177	4.493.812
81-U	42	1.418.634
82-U	279	15.660.726
83-U	140	4.183.979
84-U	1.398	266.901
85-U	177	2.487.115
86-U	83	1.529.796
87-U	51	4.625.046
88-U	32	2.603.125
89-U	172	413.605

Quadro 4.8.13 – Relação de setores censitários, para Campos do Jordão (continuação).

Setores Censitários	População	Área (m²)
90-U	277	74.104
91-U	91	1.954.954
92-U	1.609	4.460.277
93-U	267	31.238
Total	47.811	290.322.510

Quadro 4.8.14 – Relação de setores censitários, para Santo Antônio do Pinhal.

Setores Censitários	População	Área (m²)
01-U	1.104	2.830.112
02-U	468	2.033.997
03-U	584	3.891.541
04-U	85	2.210.748
05-U	227	1.289.996
06-U	916	455.935
07-U	42	378.340
08-U	21	234.415
09-U	3	226.150
10-U	4	823.213
11-U	69	58.444
12-U	295	1.352.671
13-R	-	83.721
14-R	-	548.458
15-R	461	12.638.773
16-R	153	10.076.142
17-R	618	55.381.182
18-R	336	9.993.631
19-R	190	11.324.562
20-R	819	17.086.550
Total	6.395	132.918.580

Quadro 4.8.15 – Relação de setores censitários, para São Bento do Sapucaí.

Setores Censitários	População	Área (m²)
01-U	612	254.370
02-U	323	114.831
03-U	674	1.307.522
04-U	786	1.389.239
05-U	678	432.360
06-U	836	676.990
07-U	1.094	1.431.813
08-R	879	30.122.659
09-R	417	69.312
10-R	710	28.141.127
11-R	297	34.063.396
12-R	257	43.970.642
13-R	774	27.264.775
14-R	526	24.038.232
15-R	792	41.413.602
16-R	778	17.717.148
Total	10.433	252.408.019

Quadro 4.8.16 – Estimativa de população, para bacias principais – Sapucaí Guaçu.

Sapucaí Guaçu - Peq. Bacias Hidrográficas	Mun.	Setores Censitários		Pop.
		Urbano	Rural	
A1, Água Quente, Albernéssia, B1, C1, Campo do Meio, Campo Serrano, Canhambora, Cochim, D1, E1, F1, Ferradura, Fojo, G1, Galharada, Guarani, H1, Homem Morto, I1, Imbiri, J1, K1, L1, M1, Marmelos, Mato Grosso, Paiol, Perdizes, Piracuama, Serraria, Serrote	CJ, SBS	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93 (CJ); 12 (SBS)	77, 78, 79 (CJ)	39.053

Quadro 4.8.17 – Estimativa de população, para bacias principais – Sapucaí Mirim.

Sapucaí Mirim - Peq. Bacias Hidrográficas	Mun.	Setores Censitários		Pop.
		Urbano	Rural	
A2, B2, Barreirinho, Barreiro, Baú, Boa Vista, Bocaina, C2, Cachoeira, D2, E2, F2, Guarda Velha, Lajeado, Machadinha, Melos, Monjolinho, Paiol Grande, Paiol Velho, Pico Agudo, Pinheiros, Prata, Preto Grande, Quilombo, Serranos	CJ, SAP, SBS	30, 36, 39, 61, 62, 63, 64, 65, 69, 71, 85, 86, 87, 88, 91, 92 (CJ), 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 (SAP), 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07 (SBS)	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 (SAP), 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 (SBS)	25.586

Quadro 4.8.18 – Estimativa de população, para pequenas bacias hidrográficas.

Bacia Principal	Peq. Bacia Hidrográfica	Mun.	Setores Censitários		Pop.
			Urbano	Rural	
Sapucaí Guaçu	A1	CJ	1, 11, 12, 13, 16, 27, 36, 37, 50, 53, 55, 56, 75, 76	-	2.012
	Água Quente	CJ	-	78, 79	361
	Albernéssia	CJ	1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 51, 53, 56, 67, 74, 75, 88, 89, 90, 91	-	3.564
	B1	CJ	13, 14, 15, 16, 36, 38, 42, 54, 55, 56, 68, 73, 76	-	3.114
	C1	CJ	42	-	299
	Campo do Meio	CJ	-	79	15
	Campo Serrano	SBS	-	10, 12	258
	Canhambora	CJ	26, 60, 83	79	121
	Cochim	CJ	-	78, 79	29
	D1	CJ	24, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48	-	468
	E1	CJ	23, 24, 25, 26, 43, 44, 45, 48, 60	-	1.031
	F1	CJ	25, 46, 48, 66, 81, 82	77, 78, 79	2.211
	Ferradura	CJ	25, 26, 60, 66, 83	-	1.525
	Fojo	CJ	24, 25, 26, 60, 66, 70, 83	-	1.863
	G1	CJ	60, 66	-	22
	Galharada	CJ	-	79	13
	Guarani	CJ	2, 3, 4, 5, 19, 20, 21, 22, 42, 43, 44, 51, 52, 56, 57, 58, 74, 89	-	2.518
	H1	CJ	60	79	11
	Homem Morto	CJ	43, 45, 46, 47, 48, 81	-	717
	I1	CJ	-	79	3
	Imbiri	CJ, SBS	17, 18, 39, 40, 42, 55, 56, 65	14	612
	J1	CJ	-	78, 79	5
	K1	CJ	-	78, 79	43
	L1	CJ	-	78	70

Quadro 4.8.18 – Estimativa de população, para pequenas bacias hidrográficas (continuação).

Bacia Principal	Peq. Bacia Hidrográfica	Mun.	Setores Censitários		Pop.
			Urbano	Rural	
	M1	CJ	-	78	11
	Marmelos	CJ, SBS	39, 40, 41, 42, 46, 48, 49, 80, 81, 82	77 (CJ), 12 (SBS)	4.031
	Mato Grosso	CJ	18, 39, 41, 42, 43, 46, 82	-	1.610
	Paíol	CJ, SAP	64, 85, 86, 92 (CJ)	13 (SAP)	925
	Perdizes	CJ	5, 6, 9, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 44, 59, 70, 74, 88, 89	-	6.454
	Piracuama	CJ	12, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 37, 61, 62, 63, 72, 84, 91, 92, 93	-	2.579
	Serraria	CJ	31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 64, 86, 92	-	2.294
	Serrote	CJ	-	78	263
Sapucai Mirim	A2	SBS	6	15, 16	1.123
	B2	SBS	6, 7	16	283
	Barreirinho	SAP	-	17	179
	Barreiro	CJ, SAP	63, 71, 87, 91 (CJ), 3, 4, 7, 8 (SAP)	15, 20 (SAP)	2.345
	Baú	CJ, SBS	36, 39, 40, 64, 65, 80, 86 (CJ)	12, 13, 14, 15 (SBS)	1.107
	Boa Vista	SAP	-	16, 17, 19	694
	Bocaina	SBS	-	10, 11	272
	C2	SBS	1, 2, 4, 5, 6, 7	15	1.430
	Cachoeira	SAP	-	17, 19	834
	D2	SBS	3		2.214
	E2	SBS	3	8	352
	F2	SBS	3	8	1.191
	Guarda Velha	SAP	-	18	88
	Lajeado	CJ, SAP, SBS	30, 62, 63, 69, 71, 85, 87, 88, 91 (CJ), 12 (SAP)	15, 20 (SAP), 13 (SBS)	4.046
	Machadinha	SAP	2, 3, 7, 11	15, 19, 20	1.860
	Melos	CJ, SBS	30, 61, 64, 69, 85, 92 (CJ)	13 (SBS)	1.812
	Monjolinho	SBS	6	15, 16	239
	Paíol Grande	SBS	1, 2, 3, 4, 5	10, 12, 14, 15	1.785
	Paíol Velho	CJ		77, 78, 79	18
	Pico Agudo	SAP	1, 5, 9	13, 14, 16, 17, 19	180
	Pinheiros	SBS	1, 3	8	807
	Prata	SAP	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10	14, 15, 16, 17, 18, 19	2.028
	Preto Grande	SAP	-	18	55
	Quilombo	SBS	3, 4	8, 9, 10	101
	Serranos	SBS	1, 7	8, 16	543

Quadro 4.8.19 – Estimativa de população, para bacias de abastecimento.

Bacia de Abastecimento	Bacia Principal	Montante/Jusante	Mun.	Setores Censitários		Pop.
				Urbano	Rural	
Barreirinho	Sapucaí Mirim	Jusante	SAP	-	17	178
Barreiro	Sapucaí Mirim	Jusante	CJ, SAP	1, 71, 87 (CJ); 1, 3, 4, 7, 8 (SAP)	15,20 (SAP)	651
Boa Vista	Sapucaí Mirim	Jusante	SAP	-	16, 17, 19	121
Cachoeira	Sapucaí Mirim	Jusante	SAP	-	17, 19	189
Fojo e Tabuleta	Sapucaí Guaçu	Jusante	CJ	25, 60	-	37
Fojo e Tabuleta	Sapucaí Guaçu	Montante	CJ	24, 25, 26, 60, 70, 83	-	376
Lajeado	Sapucaí Mirim	Jusante	SAP, SBS	12 (SAP)	20 (SAP); 13 (SBS)	534
Lajeado	Sapucaí Guaçu, Sapucaí Mirim	Montante	CJ, SAP, SBS	30, 61, 62, 63, 64, 69, 71, 85, 87, 88, 92 (CJ); 12 (SAP)	15,20 (SAP); 13 (SBS)	4.391
Machadinha	Sapucaí Mirim	Jusante	SAP	2, 3, 7, 11	15, 19, 20	834
Paio Grande	Sapucaí Mirim	Jusante	SBS	1, 2, 3, 4, 5	8, 10, 12, 15	1.552
Paio Grande	Sapucaí Mirim, e trecho de Sapucaí Guaçu	Montante	SBS	-	10, 12, 15	272
Paio Velho	Sapucaí Mirim, Sapucaí Guaçu	Jusante	CJ, SBS	31, 35, 36, 64, 65, 85, 86, 92 (CJ)	13 (SBS)	1.187
Perdizes e Salto	Sapucaí Guaçu	Jusante	CJ	21, 22, 23, 24, 25, 26, 44, 59	-	1.037
Perdizes e Salto	Sapucaí Guaçu	Montante	CJ	4, 5, 6, 7, 9, 22, 26, 52, 59, 70, 74, 88, 89	-	1.111
Pico Agudo	Sapucaí Mirim	Jusante	SAP	1, 5, 9	13, 14, 16, 17, 19	540
Prata	Sapucaí Mirim	Jusante	SAP	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10	14, 15, 16, 17, 18, 19	2.713
Prata	Sapucaí Mirim	Montante	SAP	4, 10	15, 16	114

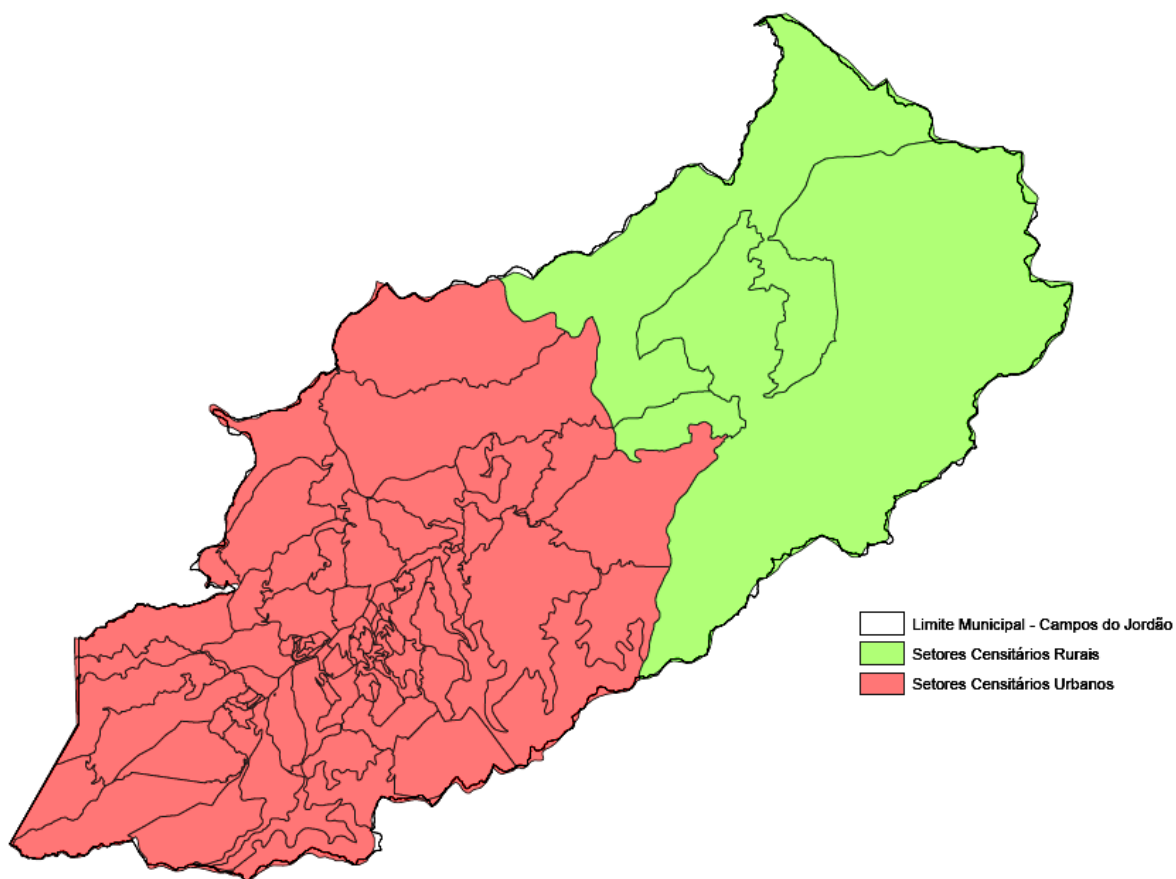


Figura 4.8.6 – Setores censitários urbanos e rurais de Campos do Jordão.

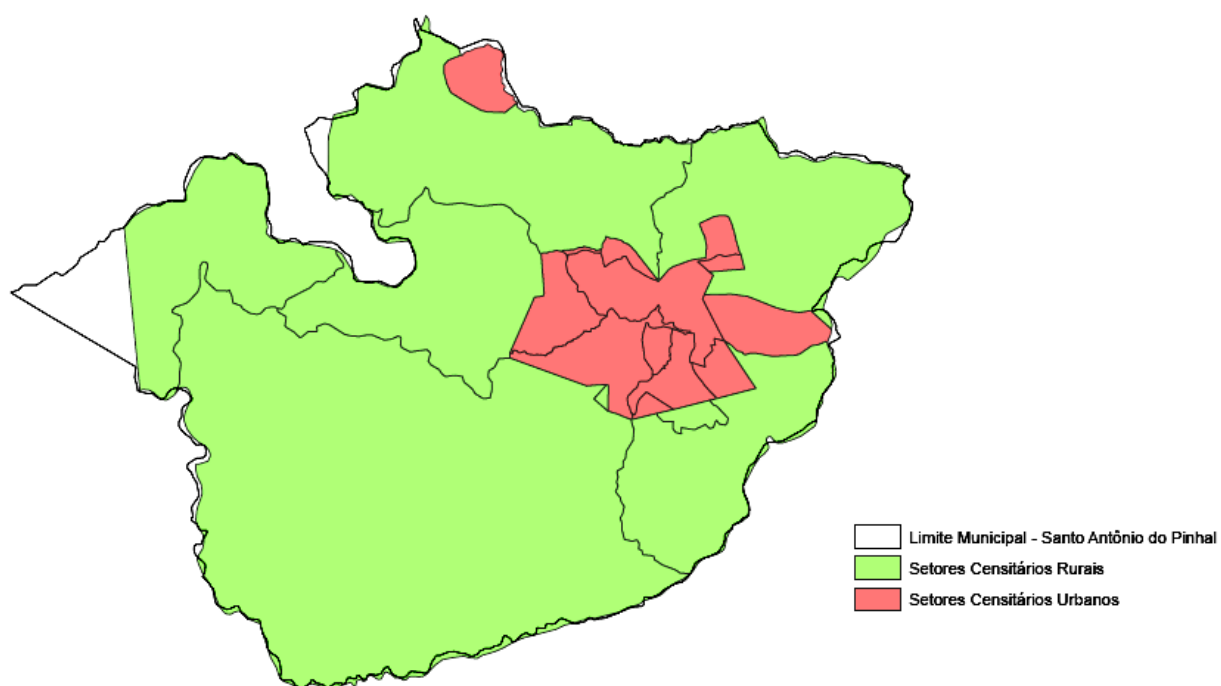


Figura 4.8.7 – Setores censitários urbanos e rurais de Santo Antônio do Pinhal.

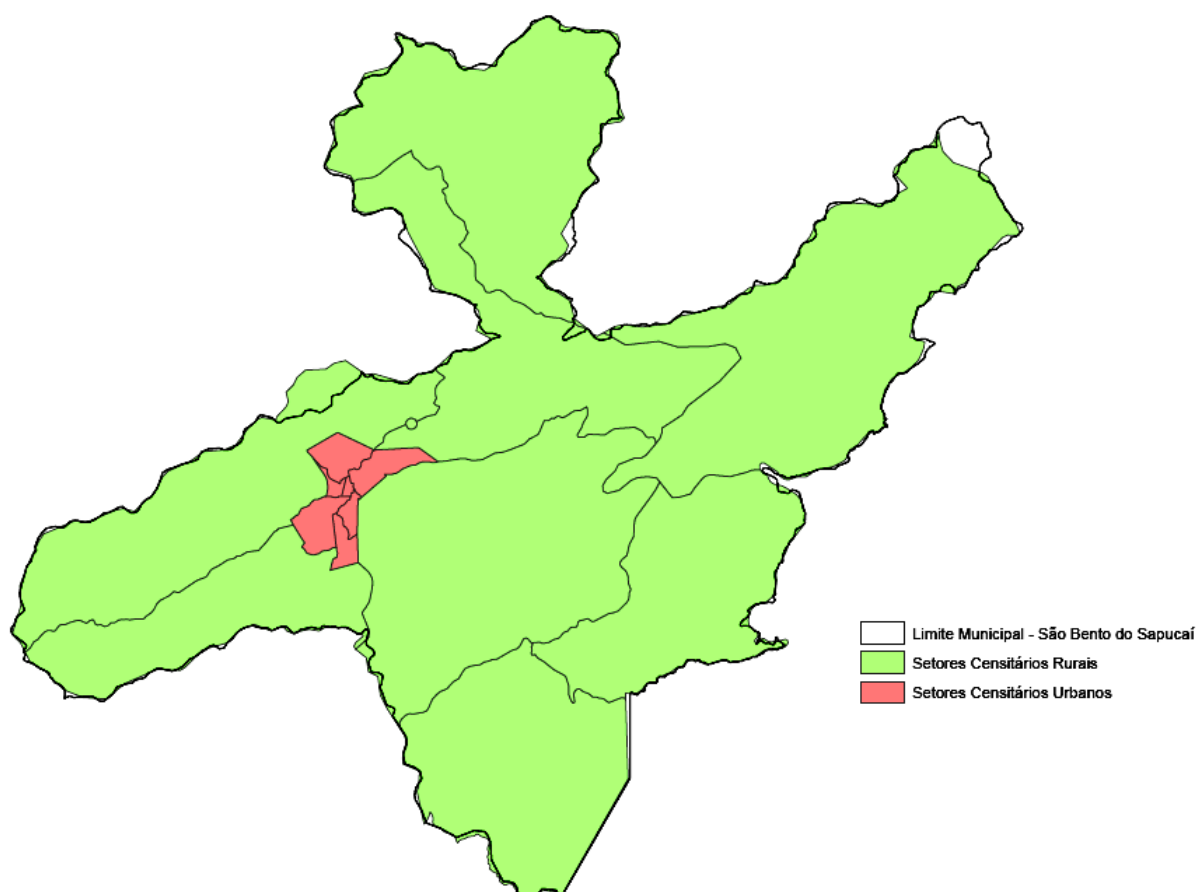


Figura 4.8.8 – Setores censitários urbanos e rurais de São Bento do Sapucaí.

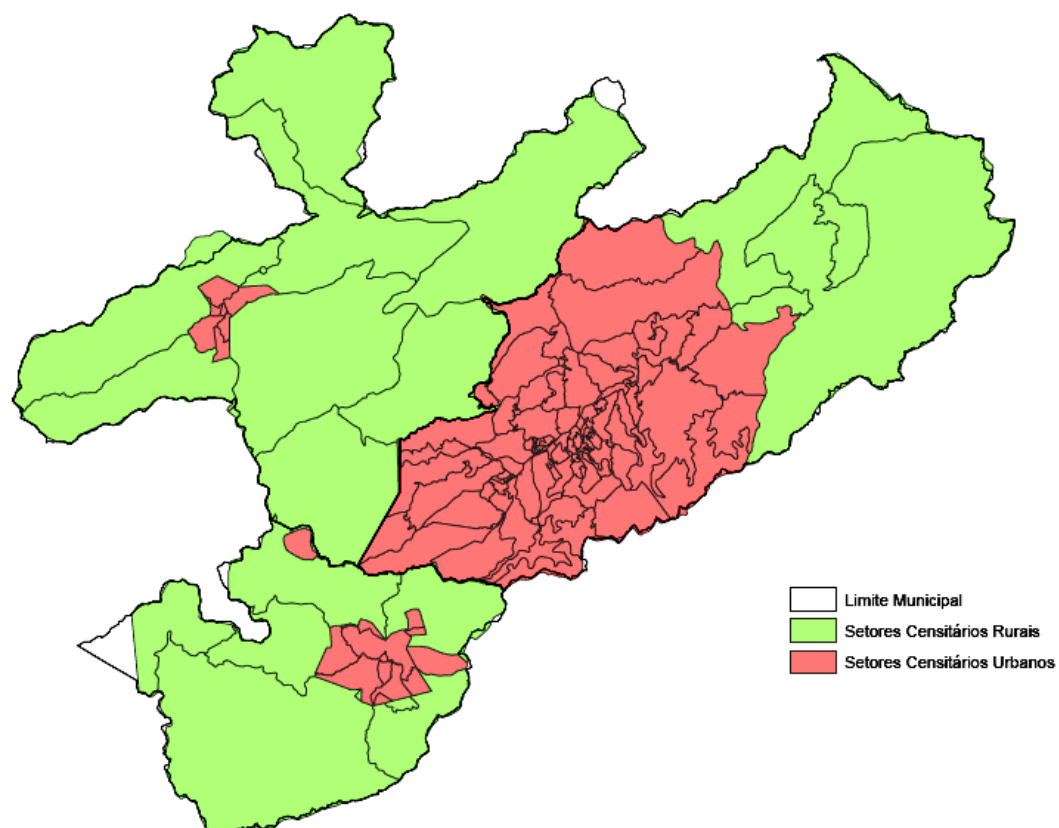


Figura 4.8.9 – Setores censitários urbanos e rurais da UGRHI-1.

Alguns indicadores sociais (IDH, IPRS) são apresentados nos Quadros a seguir.

Quadro 4.8.20 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM nos municípios da UGRHI-1.

Município / local	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM					
	1980		1991		2000	
	IDHM	Posição	IDHM	Posição	IDHM	Posição
Campos do Jordão	0,726	92	0,760	209	0,820	62
Santo Antônio do Pinhal	0,560	528	0,608	403	0,796	195
São Bento do Sapucaí	0,606	468	0,740	289	0,775	354
Estado de São Paulo	0,728	-	0,973	-	0,814	-

Fonte: SEADE (2012). O Ranking refere-se ao Estado de São Paulo.

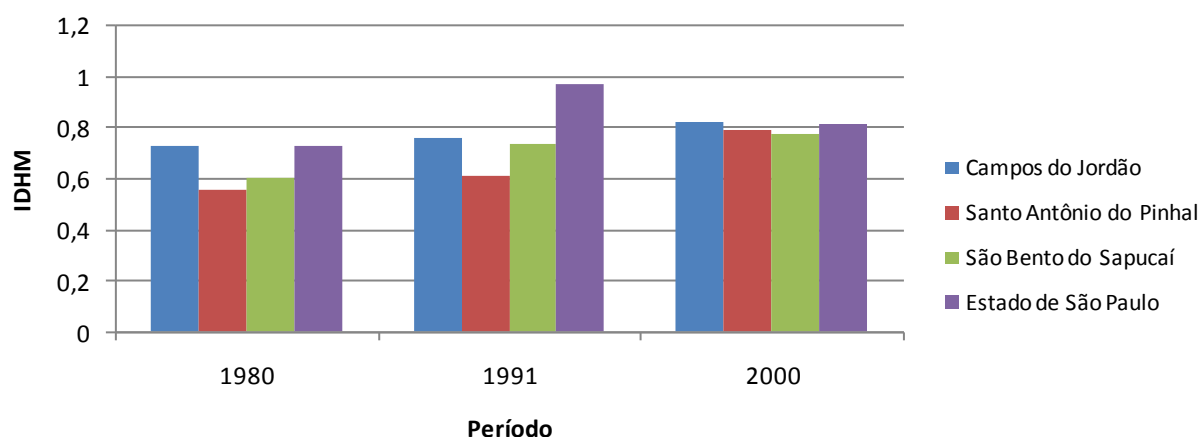


Figura 4.8.10 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM nos municípios da UGRHI-1.

Quadro 4.8.21 – Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social SEADE (2012).

Município / local	Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS															
	Escolaridade				Longevidade				Renda				IPRS Grupo			
	2000	2002	2004	2006	1999/01	2001/3	2003/5	2005/7	2000	2002	2004	2006	2000	2002	2004	2006
Campos do Jordão	37	51	54	59	47	52	56	55	70	62	67	66	2	2	2	2
S. Antônio do Pinhal	32	46	51	59	57	63	67	67	44	34	35	36	5	5	5	5
São Bento do Sapucaí	37	42	45	54	68	64	60	68	33	27	28	30	4	5	5	5
Estado de São Paulo	44	52	54	65	65	67	70	72	61	50	52	55	-	-	-	-

Grupos: Grupo 2 - Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais; Grupo 4 - Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade; Grupo 5 - Municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza com nos indicadores sociais.

Os dados anteriores evidenciam situação social em Campos do Jordão levemente superior a dos outros municípios da UGRHI-1, mas, no âmbito geral, um pouco inferiores às médias ou valores estaduais. No entanto, a leitura do IPRS indica a seguinte situação:

a) Campos do Jordão: pertence ao Grupo 2 - municípios que, embora com níveis de

riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais; b) Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí: pertencem ao Grupo 5 - municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza com nos indicadores sociais.

Dados sobre a taxa de alfabetização da população com 15 anos ou mais de idade são apresentados no Quadro 4.8.22, indicando que a situação melhorou, em termos %, de 1991 a 2000, mas ainda estão abaixo do % médio do Estado de São Paulo. Além disso, este indicador não apresenta qualquer informação sobre a qualidade de ensino e o grau de conhecimento dos estudantes e professores.

Quadro 4.8.22 – Evolução da taxa de analfabetismo da população com 15 anos ou mais de idade (em %) (SEADE, 2012).

Município / local	Taxa de analfabetismo da população com 15 anos ou mais de idade (em %)	
	1991	2000
Campos do Jordão	12,60	7,72
Santo Antônio do Pinhal	19,34	12,22
São Bento do Sapucaí	17,58	11,01
Estado de São Paulo	10,16	6,64

Quanto à economia, predominam na UGRHI-1 atividades do comércio (bancos, supermercados, lojas, escritórios, empresas de serviço público, hospitais, escolas etc.); setores relacionados ao turismo e lazer, com destaque para o setor hoteleiro e de acomodações (pousadas, casas utilizadas em temporadas etc.); pequenas indústrias (fabricação de doces e geléias, malharias, cervejaria, artesanato etc.); extração de água mineral; agricultura (olericultura, flores e folhagens, pêssegos, ameixas, nectarinas, castanhas, framboesas, amoras e hortaliças) e, em menor escala, a pecuária (eqüinos gado bovino etc.).

A aquicultura também se destaca, notadamente a truticultura (criação de trutas). A vocação natural da região é para o turismo, com implicações aos recursos hídricos tanto em usos consuntivos (consumo, com destaque para as populações flutuantes), quanto não consuntivos (lazer, esportes aquáticos, entre outros).

Dados sobre a economia da UGRHI-1 e seus municípios são apresentados nos Quadros a seguir.

Quadro 4.8.23 – PIB e PIB per capita – 1999, 2002, 2006, 2007 e 2008 (dado mais atual) dos municípios da UGRHI-1 (SEADE, 2012)

Município / local	1999		2002		2006		2007		2008		2009	
	PIB (milhões de reais)	PIB per capita	PIB (milhões de reais)	PIB per capita	PIB (milhões de reais)	PIB per capita	PIB (milhões de reais)	PIB per capita	PIB (milhões de reais)	PIB per capita	PIB (milhões de reais)	PIB per capita
Campos do Jordão	237,49	5.406,42	248	5.356,99	447,96	9.047,46	463,53	10.481,63	491,19	10.601,53	546,44	11.750,23
Santo Antônio do Pinhal	21,02	3.344,67	25,58	3.871,15	40,94	5.809,98	44,45	6.796,01	46,51	6.791,06	56,59	8.206,9
São Bento do Sapucaí	37,63	3.660,65	38,19	3.526,22	61,48	5.307,89	71,87	6.896,89	75,85	6.947,53	91,41	8.336,18
UGRHI-1	296,14	4.795,48	311,77	4.902,89	550,38	8.448,93	579,85	8.847,13	613,55	9.304,39	694,44	10.773,53

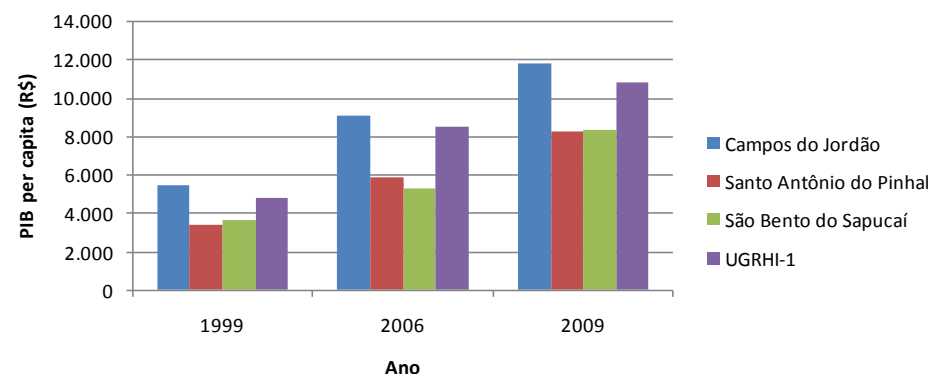
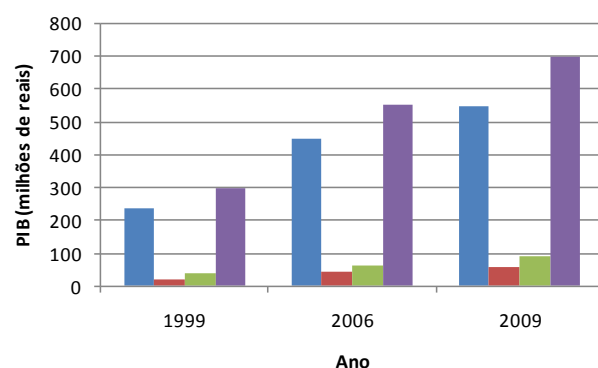


Figura 4.8.11 – PIB e PIB per capita dos municípios da UGRHI-1 em 1999, 2006 e 2009 (SEADE, 2012).

Os dados evidenciam renda *per capita* em CJ superior a SAP e SAP e que CJ concentra mais de 81% do PIB da UGRHI-1 – dados de 2006 (para um comparativo de 72.7% da população, segundo dados de 2009).

Quadro 4.8.24 – Número de estabelecimentos – comércio, serviços e indústria – municípios da UGRHI-1.

Município / local	Número de estabelecimentos											
	1995			2002			2005			2006		
	Comércio	Serviços	Indústria	Comércio	Serviços	Indústria	Comércio	Serviços	Indústria	Comércio	Serviços	Indústria
Campos do Jordão	419	383	210	555	526	107	630	631	92	644	645	79
Santo Antônio do Pinhal	20	13	10	44	42	8	57	61	12	56	61	15
São Bento do Sapucaí	25	24	29	48	33	17	31	41	16	64	44	19
UGRHI-1	464	420	249	647	601	132	718	733	120	764	750	113

Quadro 4.8.25 – Vínculo empregatício - municípios da UGRHI-1.

Município /local	Ano	Trabalho- Vínculo Empregatício na Agropecuária	Trabalho-Vínculo Empregatício no Comércio	Trabalho-Vínculo Empregatício na Construção Civil	Trabalho-Vínculo Empregatício na Indústria	Trabalho-Vínculo Empregatício nos Serviços	Trabalho - total de Vínculos Empregatícios
Campos do Jordão	2006	89	2.195	183	774	6.288	9.529
	2007	106	2.197	216	795	6.533	9.847
	2008	62	2.363	189	817	6.637	10.068
	2009	64	2.486	256	883	7.151	10.840
Santo Antônio do Pinhal	2006	156	136	3	46	468	809
	2007	156	136	2	50	482	826
	2008	157	127	2	56	505	847
	2009	157	137	3	58	557	912
São Bento do Sapucaí	2006	91	173	nd	52	518	834
	2007	88	174	nd	68	530	860
	2008	96	183	9	88	563	939
	2009	91	163	10	80	600	944

Fonte: SEADE (2012).

Os dados anteriores indicam que, à exceção do trabalho em agropecuária, que é mais expressivo em SAP, nos demais setores, predomina Campos do Jordão.

Informações sobre culturas agrícolas e pecuária nos municípios da UGRHI-1 são apresentados nos Quadros a seguir, com destaque para a banana em SBS. Além disso, em termos regionais (RA e RG), destacam-se também a pêra, o pêssego e a uva.

Quadro 4.8.26 – Produção agrícola de algumas culturas selecionadas – municípios da UGRHI-1, RA, RG e Estado de São Paulo, em R\$1000.

Município/local	Ano	Agricultura – Valor da Produção (em mil reais correntes)						
		Banana (cachos)	Caqui	Milho	Pêra	Pêssego	Tomate	Uva
Campos do Jordão	2004	9	nd	43	276	290	87	nd
	2005	43	nd	32	228	240	119	nd
	2006	19	nd	27	267	265	75	nd
	2007	20	nd	20	294	293	81	nd
	2008	44	nd	38	192	314	96	nd
	2009	103	nd	23	198	247	137	nd
Santo Antônio do Pinhal	2004	19	62	157	nd	138	400	18
	2005	69	67	107	nd	114	551	14
	2006	38	71	79	nd	128	450	25
	2007	41	81	78	nd	132	482	27
	2008	106	86	76	nd	105	573	25
	2009	126	87	87	nd	108	770	29
São Bento do Sapucaí	2004	3.456	nd	103	nd	nd	174	nd
	2005	6.275	nd	108	nd	nd	240	nd
	2006	3.600	nd	90	nd	nd	450	nd
	2007	8.750	nd	119	nd	nd	251	nd
	2008	8.366	nd	323	nd	nd	720	nd
	2009	12.420	nd	178	nd	nd	792	nd
UGRHI-1	2004	3.484	nd	303	nd	nd	661	nd
	2005	6.387	nd	247	nd	nd	910	nd
	2006	3.657	nd	196	nd	nd	975	nd
	2007	8.811	nd	217	nd	nd	814	nd
	2008	8.516	nd	437	nd	nd	1.389	nd
	2009	12.649	nd	288	nd	nd	1.699	nd
Região Administrativa	2004	6.352	567	10.706	300	612	7.003	31
	2005	10.027	800	8.140	241	516	4.821	27
	2006	6.263	695	9.178	280	562	5.289	50
	2007	13.631	806	16.311	320	613	4.381	45
	2008	12.085	430	11.287	192	575	6.245	50
	2009	18.290	2.443	7.891	198	535	6.174	290

Quadro 4.8.26 – Produção agrícola de algumas culturas selecionadas – municípios da UGRHI-1, RA, RG e Estado de São Paulo, em R\$1000 (continuação).

Município/local	Ano	Agricultura – Valor da Produção (em mil reais correntes)													
		Banana (cacho)		Caqui		Milho		Pêra		Pêssego		Tomate		Uva	
Região de Governo	2004	5.296		481		4.862		276		612		2.576		18	
	2005	7.959		390		15.324		228		516		3.296		14	
	2006	4.569		325		4.365		267		562		3.002		25	
	2007	10.604		367		8.259		294		613		1.607		27	
	2008	10.088		430		4.736		192		575		3.602		25	
	2009	14.009		389		1.747		198		535		3.436		29	
Estado de São Paulo*	2004	307.810	1,13%	71.438	nd	1.304.636	0,02%	4.355	nd	62.076	nd	330.540	0,20%	193.515	nd
	2005	338.491	1,89%	72.013	nd	1.108.531	0,02%	4.480	nd	52.402	nd	371.765	0,24%	247.441	nd
	2006	331.503	1,10%	78.606	nd	1.040.879	0,02%	3.948	nd	56.145	nd	301.337	0,32%	265.742	nd
	2007	354.296	2,49%	69.245	nd	1.438.124	0,02%	2.971	nd	52.315	nd	485.355	0,17%	313.175	nd
	2008	427.618	1,99%	71.021	nd	1.621.556	0,02%	2.436	nd	51.437	nd	569.496	0,24%	277.262	nd
	2009	454.971	4,02%	76.164	nd	1.178.847	0,02%	1.964	nd	36.056	nd	621.383	1,12%	283.986	nd

Fonte: SEADE (2012); * os dados em % referem-se a comparação entre a produção na UGRHI-1 com o Estado de São Paulo.

Quadro 4.8.27 – Produção agrícola de algumas culturas selecionadas – municípios da UGRHI-1, RA, RG e Estado de São Paulo, em toneladas.

Município/local	Ano	Agricultura - Produção (em toneladas)						
		Banana (cacho)	Caqui	Milho	Pêra	Pêssego	Tomate	Uva
Campos do Jordão	2004	30	nd	126	120	126	150	nd
	2005	75	nd	90	120	126	150	nd
	2006	75	nd	90	135	133	150	nd
	2007	75	nd	60	135	134	150	nd
	2008	75	nd	128	120	137	160	nd
	2009	150	nd	60	120	137	160	nd
Santo Antônio do Pinhal	2004	60	112	459	nd	60	690	14
	2005	120	112	297	nd	60	690	14
	2006	150	116	290	nd	64	900	21
	2007	150	120	250	nd	60	900	21
	2008	183	124	256	nd	60	955	21
	2009	183	124	225	nd	60	900	21
São Bento do Sapucaí	2004	10.800	nd	301	nd	nd	300	nd
	2005	10.800	nd	300	nd	nd	300	nd
	2006	14.400	nd	300	nd	nd	900	nd
	2007	14.000	nd	300	nd	nd	300	nd
	2008	14.400	nd	900	nd	nd	900	nd
	2009	18.000	nd	450	nd	nd	900	nd
UGRHI-1	2004	10.890	nd	886	nd	nd	1.140	nd
	2005	10.995	nd	687	nd	nd	1.140	nd
	2006	14.625	nd	680	nd	nd	1.950	nd
	2007	14.225	nd	610	nd	nd	1.350	nd
	2008	14.658	nd	1.284	nd	nd	2.015	nd
	2009	18.333	nd	735	nd	nd	1.960	nd
Região Administrativa	2004	18.731	1.243	41.090	180	266	11.637	28
	2005	20.165	1.339	32.729	156	271	7.278	28
	2006	23.835	1.113	35.042	171	282	8.176	35
	2007	23.968	1.127	39.063	207	280	6.655	35
	2008	24.159	614	34.108	120	286	8.142	35
	2009	26.892	1.594	22.735	120	296	7.213	115

Quadro 4.8.27 – Produção agrícola de algumas culturas selecionadas – municípios da UGRHI-1, RA, RG e Estado de São Paulo, em toneladas (continuação).

Município/local	Ano	Agricultura - Produção (em toneladas)													
		Banana (cacho)		Caqui		Milho		Pêra		Pêssego		Tomate		Uva	
Região de Governo	2004	14.910		1.082		4.862		120		266		5.035		14	
	2005	14.415		780		15.077		120		271		5.034		14	
	2006	18.045		536		3.832		135		282		5.394		21	
	2007	17.343		550		18.993		135		280		2.471		21	
	2008	18.078		614		16.244		120		286		5.645		21	
	2009	20.333		567		6.267		120		286		4.750		21	
Estado de São Paulo*	2004	1.060.520	1,03%	86.815	nd	4.647.240	0,02%	4.470	nd	47.330	nd	749.750	0,15%	193.300	nd
	2005	1.178.140	0,93%	83.393	nd	4.093.896	0,02%	4.252	nd	42.949	nd	747.030	0,15%	190.660	nd
	2006	1.175.768	1,24%	85.503	nd	4.378.380	0,02%	3.968	nd	44.379	nd	672.330	0,29%	195.357	nd
	2007	1.121.261	1,27%	80.101	nd	4.190.573	0,01%	2.700	nd	38.537	nd	763.227	0,18%	198.123	nd
	2008	1.225.083	1,19%	88.222	nd	4.681.177	0,02%	2.189	nd	41.245	nd	770.804	0,26%	193.534	nd
	2009	1.257.539	1,45%	85.905	nd	3.674.059	0,02%	1.541	nd	30.238	nd	730.385	0,26%	185.123	nd

Fonte: SEADE (2012). * os dados em % referem-se à comparação entre a produção na UGRHI-1 com o Estado de São Paulo.

Quadro 4.8.28 – Produção agrícola de algumas culturas selecionadas – municípios da UGRHI-1, RA, RG e Estado de São Paulo, em área (hectare) colhida.

Município/local	Agricultura - área colhida (em ha)							
	Ano	Banana (cacho)	Caqui	Milho	Pêra	Pêssego	Tomate	Uva
Campos do Jordão	2004	2	nd	70	15	14	5	nd
	2005	5	nd	50	15	14	5	nd
	2006	5	nd	50	15	14	5	nd
	2007	5	nd	40	15	14	5	nd
	2008	5	nd	40	15	14	5	nd
	2009	10	nd	40	15	14	5	nd
Santo Antônio do Pinhal	2004	4	4	170	nd	4	20	2
	2005	8	4	110	nd	4	23	2
	2006	10	4	110	nd	4	30	3
	2007	10	4	100	nd	4	30	3
	2008	11	4	100	nd	4	30	3
	2009	11	4	90	nd	4	30	3
São Bento do Sapucaí	2004	900	nd	200	nd	nd	10	Nd
	2005	772	nd	200	nd	nd	10	Nd
	2006	1.200	nd	200	nd	nd	30	Nd
	2007	1.000	nd	200	nd	nd	10	Nd
	2008	1.200	nd	300	nd	nd	30	Nd
	2009	1.500	nd	300	nd	nd	30	Nd
UGRHI-1	2004	906	nd	440	nd	nd	35	Nd
	2005	785	nd	360	nd	nd	38	Nd
	2006	1.215	nd	360	nd	nd	65	Nd
	2007	1.015	nd	340	nd	nd	45	Nd
	2008	1.216	nd	440	nd	nd	65	Nd
	2009	1.521	nd	430	nd	nd	65	Nd
Região Administrativa	2004	1.428	61	13.317	20	28	181	3
	2005	1.330	114	11.891	18	28	151	3
	2006	1.765	57	12.171	18	28	182	4
	2007	1.648	57	12.486	21	28	153	4
	2008	1.747	19	10.226	15	28	172	4
	2009	1.995	86	8.013	15	29	151	8

Quadro 4.8.28 – Produção agrícola de algumas culturas selecionadas – municípios da UGRHI-1, RA, RG e Estado de São Paulo, em área (hectare) colhida (continuação).

Município/local	Agricultura - área colhida (em ha)														
	Ano	Banana (cacho)		Caqui		Milho		Pêra		Pêssego		Tomate		Uva	
Região de Governo	2004	63		52		6.592		15		28		85		2	
	2005	103		52		23.329		15		28		91		2	
	2006	2.150		14		6.596		15		28		118		3	
	2007	744		14		5.420		15		28		75		3	
	2008	1.388		19		4.647		15		28		118		3	
	2009	1.621		48		2.826		15		28		100		3	
Estado de São Paulo*	2004	48.820	1,86%	3.076	nd	1.073.620	0,04%	263	nd	2.093	nd	11.430	0,31%	11.990	nd
	2005	52.700	1,49%	3.136	nd	1.074.521	0,03%	242	nd	2.091	nd	12.170	0,31%	10.906	nd
	2006	53.346	2,28%	3.214	nd	1.049.400	0,03%	235	nd	2.101	nd	11.340	0,57%	10.414	nd
	2007	52.379	1,94%	3.069	nd	904.147	0,04%	191	nd	2.001	nd	12.466	0,36%	11.112	nd
	2008	56.224	2,16%	3.559	nd	965.907	0,04%	137	nd	1.904	nd	11.234	0,57%	10.565	nd
	2009	53.078	2,86%	3.454	nd	768.410	0,05%	123	nd	1.401	nd	10.719	0,60%	11.216	nd

Fonte: SEADE (2012); * os dados em % referem-se à comparação entre a produção na UGRHI-1 com o Estado de São Paulo.

Quadro 4.8.29 – Produção pecuária – municípios da UGRHI-1, RA, RG e Estado de São Paulo.

Município / local	Ano	Pecuária			
		Bovinos-Rebanho (em cabeças)	Ovinos Rebanho (em cabeças)	Leite produção (em mil Litros)	Mel Produção (em quilogramas)
Campos do Jordão	1990	4.300	4.000	1.080	1.200
	1996	2.850	3.300	138	3.900
	2004	1.500	2.600	1.080	7.000
	2005	1.525	2.700	438	7.100
	2006	1.633	2.790	450	7.000
	2007	1.600	2.800	153	7.500
	2008	1.590	3.000	155	7.00
	2009	1.340	3.030	158	7.500
Santo Antônio do Pinhal	1990	7.500	130	1.920	6.000
	1996	4.950	150	907	9.000
	2004	4.810	180	295	9.100
	2005	5.520	200	250	7.000
	2006	5.345	230	280	7.500
	2007	5.350	240	282	5.000
	2008	5.600	100	285	5.200
	2009	4.900	115	340	5.000
São Bento do Sapucaí	1990	9.800	100	2.400	3.100
	1996	10.650	475	2.560	5.000
	2004	10.300	190	2.150	5.500
	2005	11.128	195	1.750	8.000
	2006	11.131	200	1.881	15.000
	2007	11.171	210	1.883	16.000
	2008	12.400	215	1.880	16.200
	2009	11.000	220	1.885	5.000
UGRHI-1	1990	21.600	4.230	5.400	10.300
	1996	18.450	3.925	3.605	17.900
	2004	16.610	2.970	3.525	21.600
	2005	18.173	3.095	2.438	22.100
	2006	18.109	3.220	2.611	29.500
	2007	18.121	3.250	2.318	28.500
	2008	19.590	3.315	2.320	28.400
	2009	17.240	3.365	2.383	17.500
Região Administrativa	1990	482.017	8.452	219.073	132.280
	1996	521.467	8.131	255.261	119.945
	2004	572.886	9.670	202.854	132.061
	2005	598.274	13.897	223.664	131.110
	2006	601.946	15.307	235.919	157.370
	2007	591.220	17.758	213.850	143.070
	2008	593.385	18.271	213.153	123.386
	2009	564.327	17.223	200.785	91.601

Quadro 4.8.29 – Produção pecuária – municípios da UGRHI-1, RA, RG e Estado de São Paulo (continuação).

Município / local	Ano	Pecuária							
		Bovinos-Rebanho (em cabeças)		Ovinos Rebanho (em cabeças)		Leite produção (em mil Litros)		Mel Produção (em quilogramas)	
Região de Governo	1990	134.590		4.670		56.160		55.920	
	1996	168.250		5.155		62.165		49.995	
	2004	201.200		6.548		47.942		36.671	
	2005	216.687		10.072		48.424		32.250	
	2006	212.583		10.513		49.812		49.500	
	2007	213.087		10.884		50.120		49.500	
	2008	210.381		11.332		51.576		44.612	
	2009	196.829		10.443		53.275		28.516	
Estado de São Paulo*	1990	12.262.909	0,18%	238.746	1,77%	1.960.781	0,28%	2.115.687	0,49%
	1996	12.797.505	0,14%	257.430	1,52%	1.985.388	0,18%	2.983.414	0,60%
	2004	13.765.873	0,12%	303.288	0,98%	1.739.397	0,20%	2.333.208	0,93%
	2005	13.420.780	0,14%	344.919	0,90%	1.744.179	0,14%	2.395.842	0,92%
	2006	12.790.383	0,14%	378.067	0,85%	1.744.008	0,15%	2.541.586	1,16%
	2007	11.790.564	0,15%	415.431	0,78%	1.627.419	0,14%	2.332.187	1,22%
	2008	11.185.556	0,17%	455.098	0,72%	1.588.943	0,14%	2.016.900	1,40%
	2009	11.197.605	0,15%	452.281	0,74%	1.583.882	0,15%	2.103.341	0,83%

Fonte: SEADE (2012); * os dados em % referem-se à comparação entre a produção na UGRHI-1 com o Estado de São Paulo.

Quadro 4.8.30 – Silvicultura – municípios da UGRHI-1, Região Administrativa, Região de Governo e Estado de São Paulo.

Município/local	Ano	Silvicultura			
		Carvão vegetal Produção (em Tonelada)	Carvão vegetal Valor da Produção (em mil reais correntes)	Eucalipto (folha Produção (em Tonelada)	Eucalipto (folha Produção Valor da Produção (em mil reais correntes)
Campos do Jordão	1990	nd	nd	nd	nd
	1996	68	12	nd	nd
	2004	nd	nd	nd	nd
	2005	nd	nd	nd	nd
	2006	nd	nd	nd	nd
	2007	nd	nd	nd	nd
	2008	nd	nd	nd	nd
	2009	nd	nd	nd	nd
Santo Antônio do Pinhal	1990	nd	nd	nd	nd
	1996	nd	nd	nd	nd
	2004	nd	nd	nd	nd
	2005	nd	nd	nd	nd
	2006	nd	nd	nd	nd
	2007	nd	nd	nd	nd
	2008	nd	nd	nd	nd
	2009	nd	nd	nd	nd

Quadro 4.8.30 – Silvicultura – municípios da UGRHI-1, Região Administrativa, Região de Governo e Estado de São Paulo (continuação).

Município/local	Ano	Silvicultura			
		Carvão vegetal Produção (em Tonelada)	Carvão vegetal Valor da Produção (em mil reais correntes)	Eucalipto (folha Produção (em Tonelada)	Eucalipto (folha Produção Valor da Produção (em mil reais correntes)
São Bento do Sapucaí	1990	nd	nd	nd	nd
	1996	nd	nd	nd	nd
	2004	nd	nd	nd	nd
	2005	nd	nd	nd	nd
	2006	nd	nd	nd	nd
	2007	nd	nd	nd	nd
	2008	nd	nd	nd	nd
	2009	nd	nd	nd	nd
UGRHI-1	1990	nd	nd	nd	nd
	1996	nd	nd	nd	nd
	2004	nd	nd	nd	nd
	2005	nd	nd	nd	nd
	2006	nd	nd	nd	nd
	2007	nd	nd	nd	nd
	2008	nd	nd	nd	nd
	2009	nd	nd	nd	nd
Região Administrativa	1990	192	nd	nd	nd
	1996	453	87	nd	nd
	2004	172	74	nd	nd
	2005	451	137	nd	nd
	2006	441	263	nd	nd
	2007	381	227	nd	nd
	2008	11	21	nd	nd
	2009	30	57	nd	nd
Região de Governo	1990	16	nd	nd	nd
	1996	353	55	nd	nd
	2004	106	40	nd	nd
	2005	391	101	nd	nd
	2006	381	227	nd	nd
	2007	381	227	nd	nd
	2008	1	1	nd	nd
	2009	2	1	nd	nd
Estado de São Paulo	1990	140.188	nd	17.824	nd
	1996	121.854	27.844	21.807	306
	2004	78.506	45.631	13.164	288
	2005	76.837	46.747	13.093	476
	2006	74.384	44.096	11.697	504
	2007	75.531	54.842	13.201	549
	2008	74.620	69.367	16.797	833
	2009	67.012	65.728	18.451	589

Fonte: SEADE (2012).

Dados sobre consumo energético e consumidores de energia são apresentados nos Quadros 4.8.31 e 4.8.32, evidenciando predomínio de consumo residencial (48,7%) e consumidores também residenciais (86,0%).

Quadro 4.8.31 - Consumo energético, em MWh, por setor, dos municípios da UGRHI-1.

Município	Ano	Consumo de Energia Elétrica (em MWh)				
		Residencial	Rural	Industrial	Outros	Total
Campos do Jordão	1980	10.857	101	496	9.549	21.003
	1991	29.736	488	6.795	19.653	56.672
	1996	42.898	605	8.374	24.692	76.569
	2002	42.380	488	10.231	26.900	79.999
	2003	46.601	486	10.668	38.484	96.239
	2004	48.416	592	10.417	39.238	98.663
	2005	48.919	568	11.162	40.145	100.794
	2006	49.647	553	10.954	40.126	101.280
	2007	49.903	596	11.748	40.505	102.752
	2008	51.926	602	12.341	10.977	75.846
Santo Antônio do Pinhal	1980	261	377	47	11	696
	1991	1.171	925	118	392	2.606
	1996	2.065	1.143	199	694	4.101
	2002	3.008	954	177	1.205	5.344
	2003	3.351	1.134	182	2.536	7.203
	2004	3.521	1.221	165	2.653	7.560
	2005	3.620	1.313	150	2.760	7.843
	2006	3.756	1.466	144	2.753	8.119
	2007	3.868	1.619	148	2.923	8.558
	2008	4.113	1.711	156	1.489	7.469
São Bento do Sapucaí	1980	876	237	306	570	1.989
	1991	2.614	753	217	888	4.472
	1996	3.727	1.073	310	1.265	6.375
	2002	4.397	971	460	1.263	7.091
	2003	4.716	1.139	402	2.497	8.754
	2004	4.904	1.219	410	2.536	9.069
	2005	5.019	1.297	405	2.644	9.365
	2006	5.229	1.361	363	2.841	9.794
	2007	5.377	1.480	374	3.001	10.232
	2008	5.532	1.736	390	1.288	8.946

Quadro 4.8.31 - Consumo energético, em MWh, por setor, dos municípios da UGRHI-1 (continuação).

Município	Ano	Consumo de Energia Elétrica (em MWh)									
		Residencial		Rural		Industrial		Outros		Total	
UGRHI - 1	1980	11.994		715		849		10.130		23.688	
	1991	33.521		2.166		7.130		20.933		63.750	
	1996	48.690		2.821		8.883		26.651		87.045	
	2002	49.785		2.413		10868		29.368		92.434	
	2003	54.668		2.759		11.252		43.517		112.196	
	2004	56.841		3.032		10.992		44.427		115.292	
	2005	57.558		3.178		11.717		45.549		118.002	
	2006	58.632		3.380		11.461		45.720		119.193	
	2007	59.148		3.695		12.270		46.429		121.542	
	2008	61.571		4.049		12.887		13.754		92.261	
Estado de São Paulo*	1980	9.030.164	0,13%	807.929	0,09%	25.307.751	0,00%	nd	nd	35.145.844	0,07%
	1991	17.654.868	0,19%	1.833.252	0,12%	37.098.884	0,02%	nd	nd	56.587.004	0,11%
	1996	23.685.395	0,21%	2.098.556	0,13%	38.373.250	0,02%	nd	nd	64.157.201	0,14%
	2002	22.757.107	0,22%	2.112.153	0,11%	40.682.061	0,03%	8.598.332	0,34%	74.149.653	0,12%
	2003	23.816.076	0,23%	2.254.131	0,12%	43.384.770	0,03%	9.065.385	0,48%	78.520.362	0,14%
	2004	24.799.055	0,23%	2.343.901	0,13%	46.788.738	0,02%	9.013.153	0,49%	82.944.847	0,14%
	2005	26.099.284	0,22%	2.516.588	0,13%	47.964.008	0,02%	9.289.938	0,49%	85.869.818	0,14%
	2006	27.678.599	0,21%	2.638.838	0,13%	49.931.088	0,02%	9.585.617	0,48%	89.834.142	0,13%
	2007	29.361.325	0,20%	2.763.374	0,13%	53.141.496	0,02%	9.873.488	0,47%	95.139.683	0,13%
	2008	31.307.909	0,20%	2.637.629	0,15%	54.076.681	0,02%	10.118.688	0,14%	98.140.907	0,09%

Fonte: SEADE (2012) * os dados em % referem-se à comparação entre a produção na UGRHI-1 com o Estado de São Paulo.

Quadro 4.8.32 – Perfil energético: consumidores de energia elétrica por setor, dos municípios da UGRHI-1.

Município / local	Ano	Consumidores de Energia Elétrica				
		Residencial	Rural	Industrial	Outros	Total
Campos do Jordão	1980	5.023	17	92	640	5.772
	1991	10.537	54	306	1.127	12.024
	1996	13.290	59	340	1.575	15.264
	2002	17.367	60	227	1.889	19.543
	2003	17.799	60	230	2.052	20.141
	2004	18.286	61	226	2.111	20.684
	2005	18.641	72	240	2.143	21.096
	2006	18.820	77	239	2.113	21.249
	2007	19.113	104	235	2.145	21.597
	2008	19.399	117	237	222	19.975
Santo Antônio do Pinhal	1980	283	99	7	42	431
	1991	843	232	17	80	1.172
	1996	1.234	252	27	127	1.640
	2002	2.004	221	32	195	2.452
	2003	2.092	235	31	269	2.627
	2004	2.157	239	29	274	2.699
	2005	2.211	277	29	280	2.797
	2006	2.246	311	30	274	2.861
	2007	2.306	385	32	278	3.001
	2008	2.380	399	31	58	2.868

Quadro 4.8.32 – Perfil energético: consumidores de energia elétrica, por setor, dos municípios da UGRHI-1 (continuação).

Município / local	Ano	Consumidores de Energia Elétrica									
		Residencial		Rural		Industrial		Outros		Total	
São Bento do Sapucaí	1980	860		148		20		112		1.140	
	1991	1.792		296		29		151		2.268	
	1996	2.392		305		41		189		2.927	
	2002	3.270		313		47		229		3.859	
	2003	3.305		338		46		302		3.991	
	2004	3.384		364		48		294		4.090	
	2005	3.473		384		46		306		4.209	
	2006	3.550		436		44		294		4.324	
	2007	3.595		560		47		299		4.501	
	2008	3.669		611		47		69		4.396	
UGRHI - 1	1980	6.166		264		119		794		7.343	
	1991	13.172		582		352		1.358		15.464	
	1996	16.916		616		408		1.891		19.831	
	2002	22.641		594		306		2.313		25.854	
	2003	23.196		633		307		2.623		26.759	
	2004	23.827		664		303		2.679		27.473	
	2005	24.325		733		315		2.729		28.102	
	2006	24.616		824		313		2.681		28.434	
	2007	25.014		1.049		314		2.722		29.099	
	2008	25.448		1.127		315		349		27.239	
Estado de São Paulo*	1980	4.468.911	0,14%	101.186	0,26%	82.827	0,14%	nd	nd	4.652.924	0,16%
	1991	7.453.700	0,18%	185.828	0,31%	130.743	0,27%	nd	nd	7.770.271	0,20%
	1996	9.082.914	0,19%	202.725	0,30%	146.092	0,28%	nd	nd	9.431.731	0,21%
	2002	11.391.784	0,20%	224.846	0,26%	138.458	0,22%	78.398	2,95%	11.833.486	0,22%
	2003	11.521.424	0,20%	230.601	0,27%	132.459	0,23%	82.534	3,18%	11.967.018	0,22%
	2004	11.829.626	0,20%	235.127	0,28%	128.844	0,24%	84.085	3,19%	12.277.682	0,22%
	2005	12.165.742	0,20%	243.029	0,30%	125.420	0,25%	86.150	3,17%	12.620.341	0,22%
	2006	12.597.149	0,20%	253.998	0,32%	123.355	0,25%	89.765	2,99%	13.064.267	0,22%
	2007	12.992.070	0,19%	266.882	0,39%	122.747	0,26%	94.051	2,89%	13.475.750	0,22%
	2008	13.423.208	0,19%	240.722	0,47%	124.973	0,25%	99.425	0,35%	13.888.328	0,20%

Fonte: SEADE (2012); * os dados em % referem-se à comparação entre a produção na UGRHI-1 com o Estado de São Paulo.

4.9. Disponibilidade hídrica, pluviometria e fluviometria

Como linha geral, os trabalhos de hidrologia superficial para a elaboração de diagnósticos da situação de recursos hídricos devem conduzir à avaliação das disponibilidades hídricas superficiais e das demandas nas bacias hidrográficas. Isto envolve o estudo da variação sazonal da disponibilidade hídrica, baseando-se principalmente, na análise mensal das precipitações e das vazões médias. Desta forma foram avaliadas as disponibilidades hídricas médias, máximas e mínimas, além das precipitações ocorridas e das vazões registradas nos rios pertencentes a UGRHI estudada. Ponto importante a ser considerado deve ser o balanço entre a sazonalidade populacional, e isso se evidencia num aumento da demanda em determinados momentos, e a sazonalidade hidrológica (períodos secos e úmidos) no sentido de se aferir reais impactos aos mananciais.

A Figura 4.9.1 ilustra as principais sub-Bacias existentes na UGRHI-1 dentro do Estado de São Paulo, o que é objeto deste estudo.

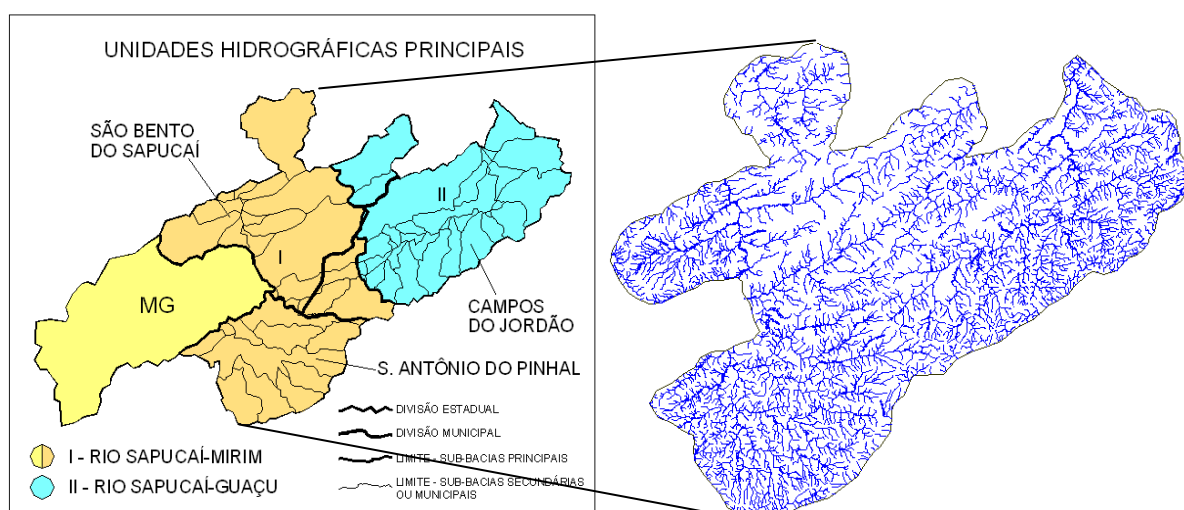


Figura 4.9.1 – Sub-bacias principais da UGRHI-1 dentro do Estado de São Paulo.

Estimativa da Disponibilidade Hídrica através da Regionalização Hidrológica

O objetivo da caracterização do regime anual das vazões dos rios que compõem a área de estudo é fornecer aos usuários de água das bacias hidrográficas da Serra da Mantiqueira um melhor conhecimento da distribuição dos períodos de cheias e de estiagem dos respectivos cursos d' água.

Para se caracterizar o regime anual das vazões, necessita-se da elaboração de fluviogramas das vazões médias e das mínimas mensais.

Como não se dispõe de uma quantidade de postos fluviométricos suficientes para a caracterização do regime sazonal dos cursos d'água dos rios da bacia, esta determinação foi feita através do Método de Regionalização de Vazão (DAEE, 1988, 1994).

Como se sabe, este estudo baseou-se nos totais anuais precipitados em 444 postos pluviométricos no Estado de SP, o que permitiu a elaboração da carta de isoietas médias anuais, as séries de descargas mensais observadas em 219 estações fluviométricas e as séries de vazões diárias de 88 postos fluviométricos. A análise conjunta dos parâmetros estudados para a obtenção dessas variáveis hidrológicas possibilitou identificar 21 regiões hidrológicamente homogêneas no Estado de São Paulo – Figura 4.9.2. Também foram identificadas três regiões semelhantes quanto ao parâmetro “C”, conforme a Figura 4.9.3.



Figura 4.9.2 – Regiões hidrológicamente homogêneas no Estado de São Paulo (DAEE, 1988, 1994).

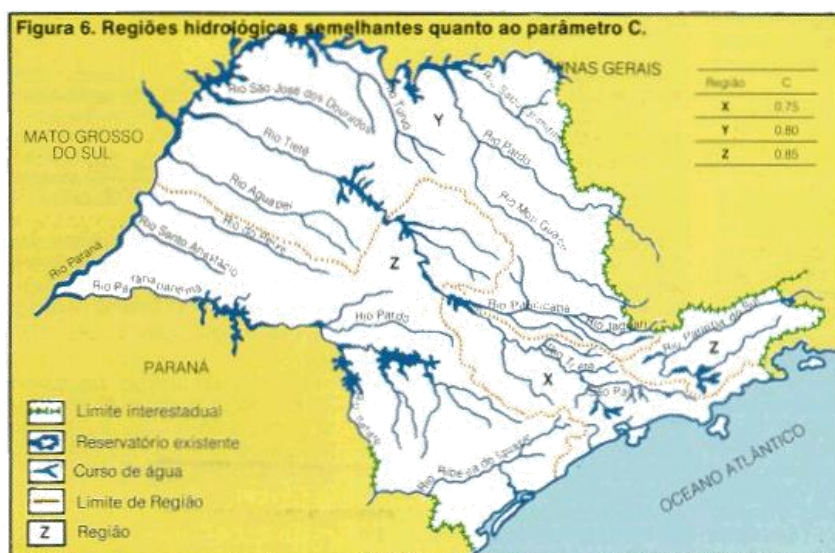


Figura 4.9.3 – Regiões hidrologicamente semelhantes quanto ao parâmetro C no Estado de São Paulo (DAEE, 1988, 1994).

Como se pode ver nestas Figuras, a UGRHI-1 encontra-se na região Hidrológica Semelhante H, e quanto ao parâmetro “C”, encontra-se na região Z.

Baseado nesta metodologia do DAEE, foram estimadas três vazões muito importantes em qualquer estudo hidrológico: Vazão Média Plurianual ($Q_{média}$), Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com 10 anos de período de retorno ($Q_{7,10}$) e a elaboração da curva de permanência de vazões para cada uma das bacias, destacando-se a vazão com 95% de permanência ($Q_{95\%}$).

Vazão Média Plurianual

A vazão média plurianual representa uma média das vazões que ocorrem durante todo o ano. Para o cálculo da vazão média plurianual, utilizaremos as **EQUAÇÕES II e III:**

$$Q_{esp} = a + b.P \quad (II)$$

$$Q = Q_{\text{esp}} \times \text{Área, onde:} \quad (\text{III})$$

Qesp - Vazão específica em $\text{L.s}^{-1} \times \text{km}^2$.

a - Coeficientes de cálculo.

b - Coeficientes de cálculo.

P - precipitação média da bacia em mm, baseadas no mapa de isoietas plurianual.

Q - Vazão média plurianual em L/s.

Área - Área da bacia em km².

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com 10 anos de período de retorno (Q_{7,10})

Esta vazão é utilizada como indicador da disponibilidade hídrica natural num curso de água. Refere-se a vazão média de sete dias consecutivos, num período de retorno de “T” anos. Calcula-se a vazão mínima (Q_{7,T}) utilizando-se a **EQUAÇÃO IV**.

$$Q_{7,T} = C_{7,m} * XT (A+B) * Q_{esp} [l/s] \quad (IV)$$

C_{7,m} = Parâmetro determinado de acordo com o mapa de regiões hidrológicas

Uma destas vazões muito conhecidas é a vazão de 7 dias consecutivos com 10 anos de retorno, a Q_{7,10}.

Curva de permanência e vazão Q95%

A avaliação das vazões de um determinado curso d'água pode ser feita através de sua curva de permanência. Esta curva indica a porcentagem do tempo em que qualquer descarga foi igualada ou excedida.

A partir desta curva podemos obter a Vazão com 95% de permanência, mais conhecida como Q95%. De uma forma bem genérica podemos entender esta vazão como a vazão que ocorre em no mínimo 95% do tempo. Se tomarmos um ano como intervalo de tempo, podemos concluir que esta vazão ocorre em 345 dias, enquanto que nos outros 20 dias ocorrem vazões menores.

Pluviometria

Os estudos realizados sobre o comportamento das precipitações pluviais buscaram, prioritariamente, realizar o inventário das estações pluviométricas com dados que representassem as médias históricas de cada posto pluviométrico. Após esse trabalho os dados foram tabulados e quantificados de tal forma que fosse possível a elaboração de gráficos e tabelas contendo tanto os valores totais mensais de precipitação, até o ano de 2009, como os valores médios mensais das séries históricas disponíveis que, conseqüentemente, representassem a normal climatológica de cada posto estudado.

A titularidade das estações pertence principalmente ao DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica (16) e à Agência Nacional de Águas - ANA (16).

O Quadro 4.9.6 apresenta a relação das estações pluviométricas utilizadas no estudo, bem como sua localização, período analisado e outras características.

Quadro 4.9.6 – Postos pluviométricos instalados na UGRHI-1 e região (CPTI, 2011).

prefixo ANA	entidade	prefixo complementar	latitude MC45°	longitude MC45°	início dados	fim dados	município
02245001	DAEE	D2-024	7.495,10	441,8	1960	1971	Campos do Jordão
02245005	DAEE	D2-042	7.489,60	452,1	1941	1971	Campos do Jordão
02245010	ANA	---	7.490,83	450,55	1941	1998	Campos do Jordão
02245011	ANA	---	7.491,06	424,47	1941	2009	São Bento do Sapucaí
02245012	ANA	D2-039	7.491,33	422,96	1946	1986	São Bento do Sapucaí
02245018	DAEE	D2-001	7.489,60	441,8	1936	2010	Campos do Jordão
02245019	DAEE	D2-019	7.485,80	433,2	1940	1981	Campos do Jordão
02245022	DAEE	D2-005	7.489,60	445,2	1937	1997	Campos do Jordão
02245023	DAEE	D2-030	7.485,80	433,2	1943	1971	Campos do Jordão
02245070	ANA	---	7.515,57	434,8	1941	1999	Brasópolis
02245082	ANA	---	7.496,80	414,3	1941	1965	Gonçalves
02245091	ANA	---	7.482,60	429,84	1941	1944	São Bento do Sapucaí
02245094	ANA	---	7.507,90	419,4	1941	1965	Paraisópolis
02245103	DAEE	D2-028	7.478,40	426,4	1943	1998	Santo Antonio do Pinhal
02245104	ANA	---	7.485,80	424,6	1975	1993	Sapucaí-Mirim
02245112	INMET	83714	7.485,80	424,69	1961	1998	Campos do Jordão
02245147	DAEE	D2-036	7.491,30	426,4	1946	1960	São Bento do Sapucaí
02245163	DAEE	D2-092	7.498,80	450,3	1971	1998	Campos do Jordão
02245167	DAEE	D2-096M	7.489,60	450,35	1972	2002	Campos do Jordão
02245173	DAEE	D2-016	7.496,98	450,33	1938	1950	Campos do Jordão
02245187	DAEE	D2-099M	7.491,34	424,67	1982	2003	São Bento do Sapucaí
02245188	DAEE	D2-100M	7.476,60	429,87	1982	2000	Santo Antonio do Pinhal
	DAEE	D2-003	7.472,90	440,1	1936	1953	Pindamonhangaba
	DAEE	D2-004	7.474,80	435,0	1936	2000	Pindamonhangaba
	DAEE	D2-026	7.472,90	421,3	1943	2000	Monteiro Lobato
	DAEE	D2-029	7.482,10	428,1	1943	2004	Santo Antonio do Pinhal
	DAEE	D2-068	7.482,20	446,9	1957	2004	Pindamonhangaba
	DAEE	D2-075	7.482,20	453,8	1958	1999	Pindamonhangaba
	DAEE	D2-082	7.472,90	433,3	1969	1978	Tremembé

Postos destacados em vermelho foram utilizados para o cálculo da precipitação média.

No DESENHO 2 (ANEXO 1) é apresentada, dentro do mapa-síntese, a localização dos postos pluviométricos em operação atualmente na UGRHI-1; as Figuras 4.9.8 e 4.9.9 apresentam, respectivamente, os postos pluviométricos e estações hidrometeorológicas.

As estações 02245112, 02245167, 02245187 e 02245188 são estações hidrometeorológicas de superfície.

A escolha destes postos deu-se a partir de critérios tais como período da série histórica, localização, falhas, etc. Nota-se uma queda acentuada, com o passar dos anos na quantidade de postos em operação; em 2010, p.e., haviam apenas 3 postos com dados disponíveis, o que propicia um erro maior na estimativa.

Uma vez selecionados os postos, foi calculada a precipitação média de cada um deles e em seguida, pelo método dos Polígonos de Thiessen foi estimada uma média ponderada para cada uma das unidades principais.

Os polígonos de Thiessen, bem como a posição geográfica dos postos pluviométricos selecionados, são apresentados na Figura 4.9.10.

Quadro 4.9.7 – Precipitações pluviométricas (mm) nas sub-bacias principais da UGRHI-1.

Sapucaí-Mirim	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
Média histórica	285	228	201	103	83	49	40	42	99	154	183	275	1742
Ano 1998	202	333	166	69	115	8	8	11	90	193	110	252	1557
Ano 2004	217	410	212	159	139	90	137	13	27	146	240	267	2057
Sapucaí-Guaçu	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
Média histórica	274	220	192	99	79	47	38	41	95	148	175	264	1672
Ano 1998	195	320	160	67	110	8	7	11	90	196	110	251	1525
Ano 2004	208	394	203	153	134	87	131	13	26	140	230	257	1976

Quadro 4.9.8 – Diferença, nas precipitações pluviométricas (mm), entre a média histórica e os anos de 1998 e 2004, nas sub-bacias principais da UGRHI-1.

Sapucaí-Mirim	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
Ano 1998	-83	105	-35	-34	32	-41	-32	-31	-9	39	-73	-23	-185
Ano 2004	-68	182	11	56	56	41	97	-29	-72	-8	57	-8	315
Sapucaí-Guaçu	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
Ano 1998	-79	100	-32	-32	31	-39	-31	-30	-5	48	-63	-13	-147
Ano 2004	-66	174	11	54	55	40	93	-28	-69	-8	55	-7	304

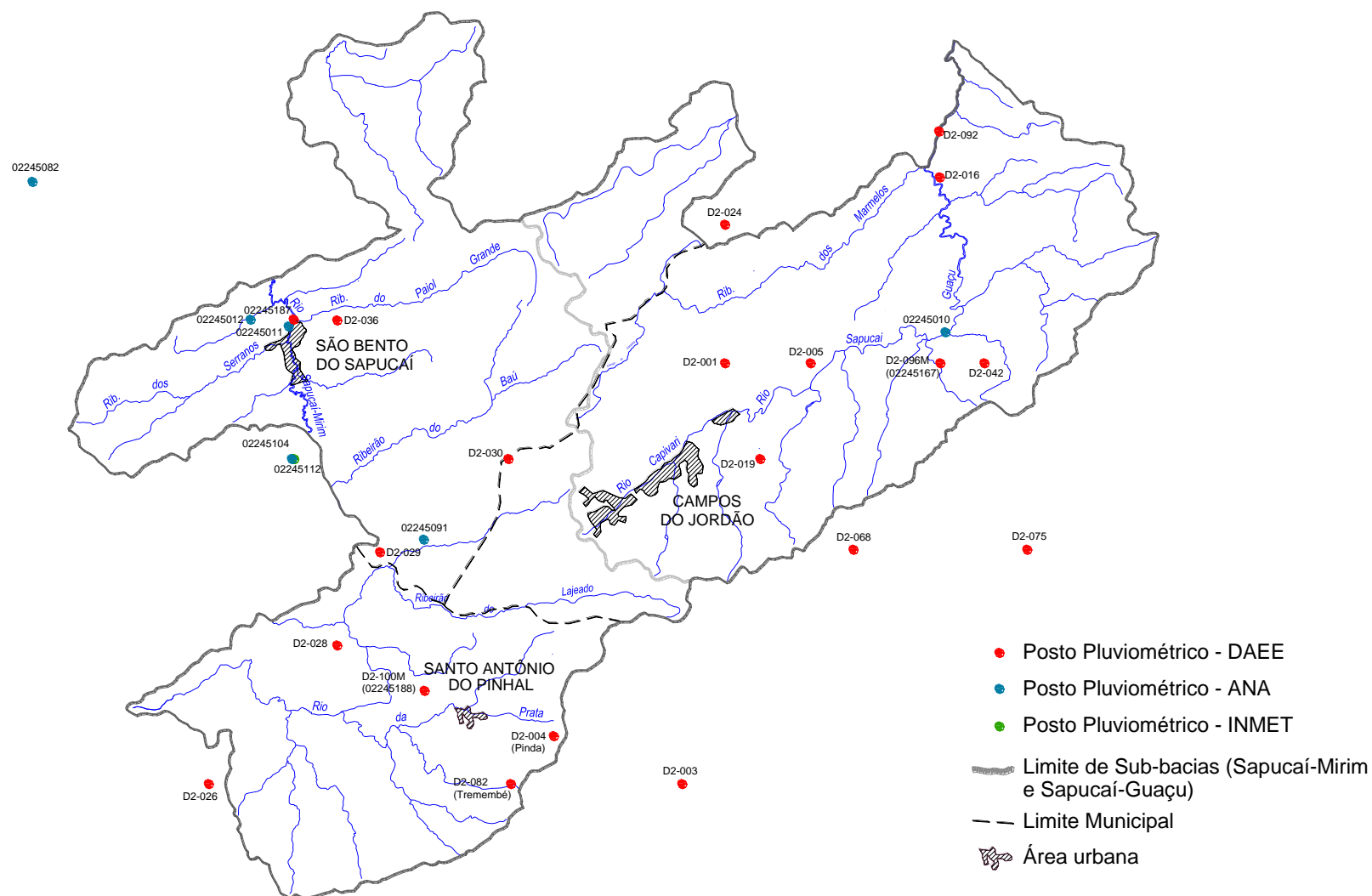


Figura 4.9.8 – Postos pluviométricos da UGRHI-1.

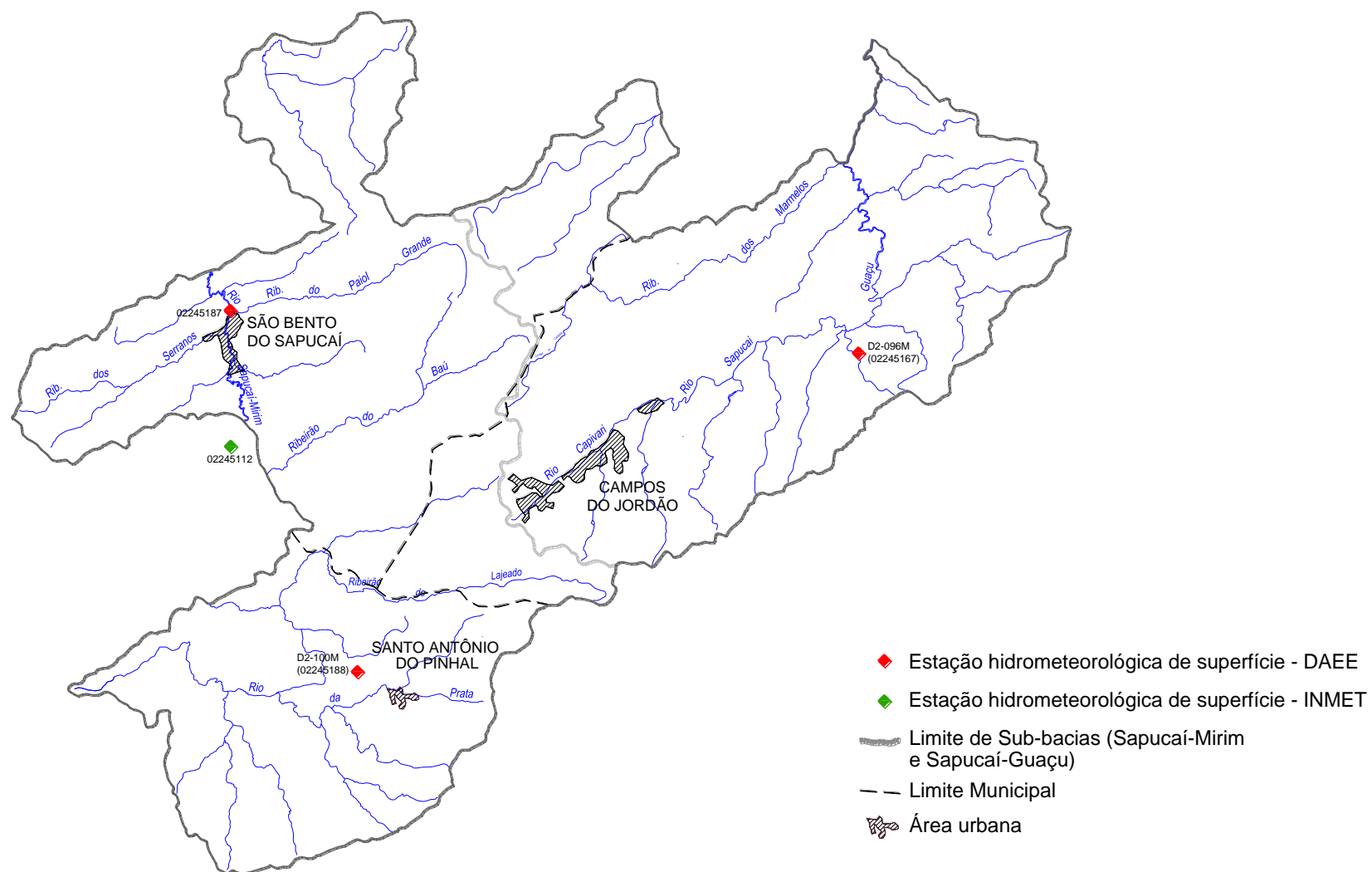


Figura 4.9.9 - Estações hidrometeorológicas da UGRHI-1.

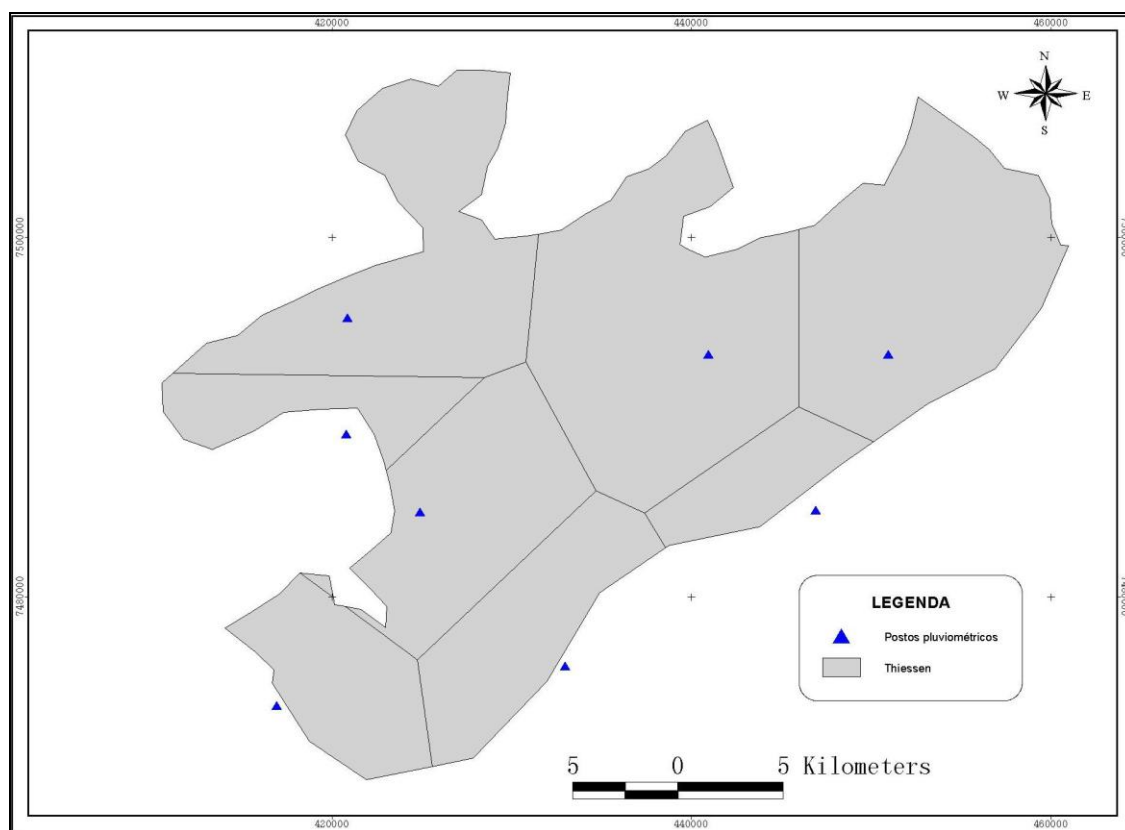


Figura 4.9.10 – Polígonos de Thiessen e distribuição dos postos pluviométricos estudados.

Analisando os dois quadros anteriores, pode-se notar que tanto o ano de 1998 quanto de 2004 foram anos atípicos em termos pluviométricos.

O ano de 1998 foi um ano mais seco, isto é, com precipitações abaixo da média histórica, enquanto que 2004 foi um ano úmido, com precipitações acima da média histórica.

No ano de 1998, em ambas as Sub-Bacias, choveu menos que a média histórica em 9 meses do ano, o que resultou em uma precipitação com 185mm a menos que a média histórica. Já no ano de 2006, em 7 meses choveu acima da média histórica, o que levou a um excedente de aproximadamente 310mm, se considerarmos as duas Sub-Bacias. Este excedente deve-se principalmente ao período de fevereiro a julho, com chuvas totalmente atípicas para a referida época do ano.

As Figuras 4.9.11 e Figura 4.9.12 ilustram a distribuição de chuva no ano.

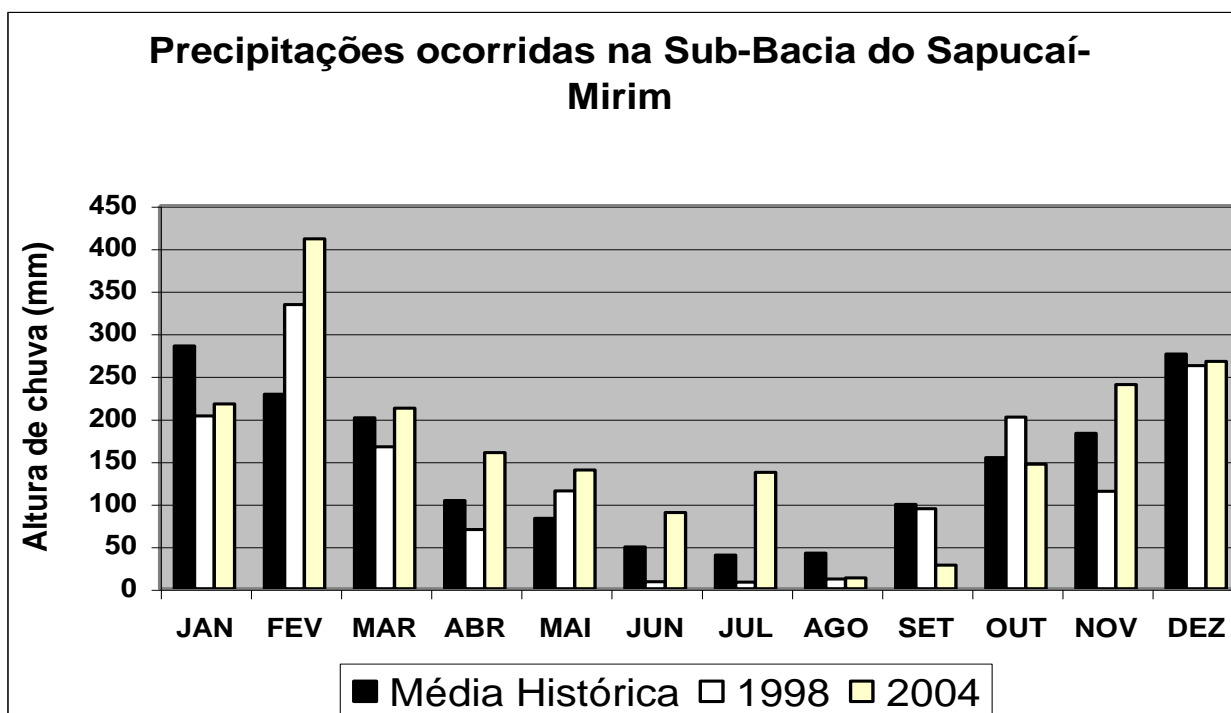


Figura 4.9.11 – Precipitações médias mensais (mm) - sub-Bacia do rio Sapucaí-Mirim.

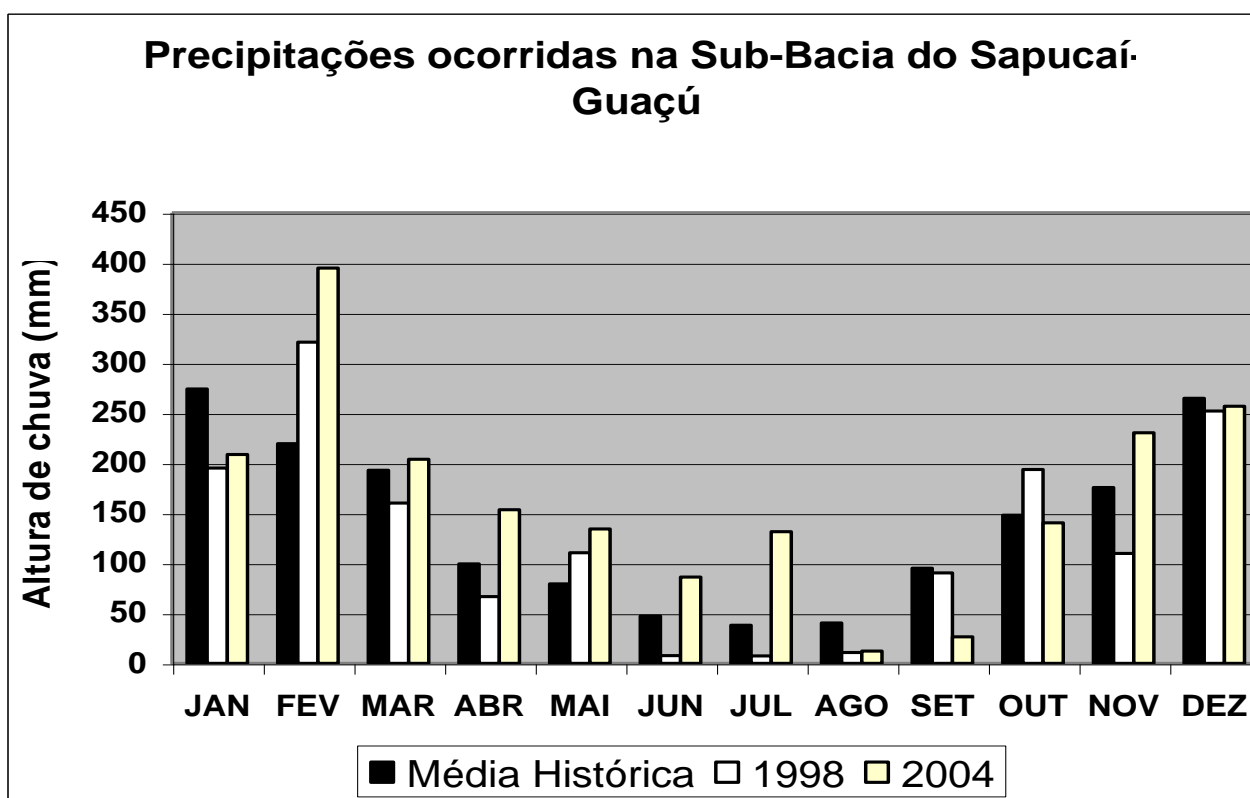


Figura 4.9.12 – Precipitações médias mensais (mm) - sub-Bacia do rio Sapucaí-Guaçu.

Fluviometria

Inicialmente, deve-se ressaltar que a UGRHI-1 localiza-se em área de relevo acidentado, com elevadas taxas de declividade. Sabe-se que quanto maior a declividade da região, menor é o tempo de concentração da referida bacia, isto é, mais rápido é o escoamento superficial na bacia (regime de escoamento que é caracterizado por rápidas respostas de vazão quando ocorre a precipitação, ou seja, o pico de vazão é muito próximo do pico de precipitação). Assim, localidades que se encontram com este tipo de escoamento devem estar preparadas para enfrentar enchentes com um curto intervalo de duração, porém de grandes proporções.

Na área das bacias hidrográficas da Serra da Mantiqueira ocorre um dado no mínimo preocupante. No Relatório Zero já foi levantada a preocupação da existência de apenas uma estação fluviométrica em toda a UGRHI-1. Passados vários anos da publicação do “RZero”, e após a atualização, a bacia conta com 6 postos fluviométricos, porém em 2010 apenas 4 em operação, sendo, no entanto, dois deles postos novos (2D-064 e 2D-065). A disponibilização dos dados está sendo reorganizada pelo DAEE. O site www.daee.sp.gov.br não disponibiliza ainda dados de vazão a partir de 2004, mas basta solicitá-los por e-mail que os mesmo são fornecidos. Atualmente o DAEE tem retomado o monitoramento e opera hoje com três estações fluviométricas, sendo que as demais se encontram no cadastro da ANA.

Para cada estação fluviométrica antiga foram quantificados, ao longo do horizonte de tempo disponível para cada estação, os valores mensais de: (i) vazões médias; (ii) média das vazões máximas; (iii) máxima vazão diária; (iv) média das vazões mínimas; (v) mínima vazão diária e (vi) os valores médios, mínimos e máximos para o ano de 1998. Também seria objeto de estudo, o levantamento de dados dos anos de 2004 até 2010, porém devido a dificuldades momentâneas do DAEE este estudo precisa ser executado posteriormente. Sendo assim, será analisado também o ano de 2002. O referido ano foi escolhido, pois é o último ano com dados disponíveis neste momento.

O Quadro 4.9.9 apresenta as características das estações presentes na UGRHI-1. No DESENHO 2 (ANEXO 1) e na Figura 4.9.14 é apresentada a localização dos postos fluviométricos em operação atualmente na UGRHI-1.

Quadro 4.9.9 – Postos fluviométricos situados na UGRHI-1

rio	prefixo ANA	entidade	prefixo complementar	latitude MC45°	longitude MC45°	início dados	fim dados	município
S. Guaçu	61250000	ANA	---	7.490,96	450,72	1934	2003	Campos do Jordão
S. Guaçu	61250100	DAEE	2D-062	7.490,92	450,81	1980	2010	Campos do Jordão
S. Mirim	61320000	ANA	---	7.491,06	424,47	1937	2008	São Bento do Sapucaí
S. Guaçu		DAEE	2D-064	7.488,75	443,90	2007		Campos do Jordão
S. Mirim		DAEE	2D-065	7.492,78	423,75	2006		São Bento do Sapucaí

Os postos em destaque, em negrito, no quadro acima, são aqueles cujos dados puderam ser trabalhados, conforme o Quadro 4.9.10.

Quadro 4.9.10 – Resumo dos dados de vazão nos postos fluviométricos estudados – UGRHI-1.

Sub-Bacia	Posto	Área de drenagem - AD (km ²)	Qmed (m ³ /s)	Qespecífica (l/s.km ²)	Qmáx (m ³ /s)	Q min (m ³ /s)
Sapucaí-Guaçu	2D-062	120	3,55	30	8,14	2,04
	61250000	108	3,68	34	8,59	2,52
	isoietas	293,5	9,72	33	---	---
	Thiessen	293,5	6,83	23	---	---
Sapucaí-Mirim	61320000	469	10,73	23	24,99	7,19
	isoietas	392,5	13,55	35	---	---
	Thiessen	392,5	9,98	25	---	---

As vazões específicas do Quadro 4.9.10 foram obtidas de análise estatísticas das séries de dados dos postos fluviométricos nele listados e de estimativas feitas por Thiessen e Isoietas DAEE (quadros anteriores), observando-se que o método das isoietas aproximou-se mais dos resultados estatísticos de vazão na bacia do Sapucaí Guaçu e o método de Thiessen, por sua vez, da bacia do Sapucaí-Mirim.

Considerando-se então os resultados obtidos com a regionalização hidrológica, com os dados pluviométricos estimados por isoietas DAEE e pelo método de Thiessen e comparando-se seus valores com as vazões obtidas estatisticamente (Quadro 4.9.10), adotam-se para as vazões características das sub-bacias da UGRHI – 1 os valores de referência apresentados nos Quadros 4.9.11 a 4.9.14.

O Quadro 4.9.13 apresenta os valores finais estimados de disponibilidade hídrica para as sub-bacias utilizadas para abastecimento pela SABESP.

As Figuras 4.9.15 a 4.9.23 mostram os fluviogramas dos postos fluviométricos estudados, apresentados no mapa da Figura 4.9.13.

Deve-se ressaltar que estes dados dos Quadros 4.9.11 a 4.9.14 foram resultado de estimativa a partir de revisão do mapa-base no início de 2011, portanto, houve alguns ajustes nas áreas e nomes de bacias, em comparação com os Quadros anteriores de CPTI (2003).

Quadro 4.9.11 – Disponibilidade hídrica final estimada para a Bacia do Sapucaí Guaçu (em m³/s).

Nome da Bacia	Área	Área	Qmed	Q95	Q7,10
	m²	km²	m³/s	m³/s	m³/s
A1	2.766.140	2,77	0,092	0,040	0,031
Agua Quente	12.635.539	12,64	0,418	0,182	0,139
Albernéssia	7.824.077	7,82	0,259	0,112	0,086
B1	2.317.850	2,32	0,077	0,033	0,026
C1	532.354	0,53	0,018	0,008	0,006
Campo do Meio	4.730.890	4,73	0,157	0,068	0,052
Campo Serrano	30.460.867	30,46	1,009	0,438	0,336
Canhambora	13.551.771	13,55	0,449	0,195	0,150
Cochim	21.002.170	21,00	0,696	0,302	0,232
D1	1.575.544	1,58	0,052	0,023	0,017
E1	4.365.226	4,37	0,145	0,063	0,048
F1	16.806.984	16,81	0,557	0,242	0,186
Ferradura	8.660.130	8,66	0,287	0,125	0,096
Fojo	13.957.456	13,96	0,462	0,201	0,154
G1	691.629	0,69	0,023	0,010	0,008
Galharada	10.521.203	10,52	0,348	0,151	0,116
Guarani	2.222.856	2,22	0,074	0,032	0,025
H1	2.402.943	2,40	0,080	0,035	0,027
Homem Morto	3.167.274	3,17	0,105	0,046	0,035
I1	305.157	0,31	0,010	0,004	0,003
Imbiri	7.021.055	7,02	0,233	0,101	0,078
J1	685.685	0,69	0,023	0,010	0,008
K1	5.615.290	5,62	0,186	0,081	0,062
L1	965.431	0,97	0,032	0,014	0,011
M1	771.585	0,77	0,026	0,011	0,009
Marmelos	63.874.610	63,87	2,115	0,918	0,705
Mato Grosso	2.430.029	2,43	0,080	0,035	0,027
Paiol	7.218.729	7,22	0,239	0,104	0,080
Perdizes	12.984.622	12,98	0,430	0,187	0,143
Piracuama	4.729.643	4,73	0,157	0,068	0,052
Serraria	3.072.719	3,07	0,102	0,044	0,034
Serrote	23.551.167	23,55	0,780	0,339	0,260
Total	293.418.623	293,42	9,717	4,219	3,239

Quadro 4.9.12 – Disponibilidade hídrica final estimada para a Bacia do Sapucaí Mirim (em m³/s).

Nome da Bacia	Área	Área	Qmed	Q95	Q7,10
	m²	km²	m³/s	m³/s	m³/s
A2	4.391.719	4,39	0,112	0,048	0,037
B2	5.889.843	5,89	0,150	0,065	0,050
Barreirinho	16.799.475	16,80	0,427	0,185	0,143
Barreiro	11.993.607	11,99	0,305	0,132	0,102
Baú	62.662.015	62,66	1,593	0,691	0,532
Boa Vista	10.925.707	10,93	0,278	0,121	0,093
Bocaina	43.386.955	43,39	1,103	0,479	0,368
C2	2.606.580	2,61	0,066	0,029	0,022
Cachoeira	16.645.679	16,65	0,423	0,184	0,141
D2	244.457	0,24	0,006	0,003	0,002
E2	1.929.109	1,93	0,049	0,021	0,016
F2	1.543.210	1,54	0,039	0,017	0,013
Guarda Velha	5.420.807	5,42	0,138	0,060	0,046
Lajeado	35.307.734	35,31	0,898	0,390	0,300
Machadinha	14.466.416	14,47	0,368	0,160	0,123
Melos	10.711.605	10,71	0,272	0,118	0,091
Monjolinho	8.885.120	8,89	0,226	0,098	0,075
Paiol Grande	34.681.101	34,68	0,882	0,383	0,294
Paiol Velho	12.880.923	12,88	0,328	0,142	0,109
Pico Agudo	10.260.202	10,26	0,261	0,113	0,087
Pinheiros	8.299.762	8,30	0,211	0,092	0,070
Prata	36.014.630	36,01	0,916	0,397	0,306
Preto Grande	1.792.807	1,79	0,046	0,020	0,015
Quilombo	7.031.452	7,03	0,179	0,078	0,060
Serranos	27.810.461	27,81	0,707	0,307	0,236
Total	392.581.377	392,58	9,982	4,331	3,331

Quadro 4.9.13 – Síntese dos indicadores de disponibilidade hídrica superficial na UGRHI-1, segundo regionalização hidrológica (CPTI, 2012).

Indicador de disponibilidade hídrica	Unidade principal		Total - UGRHI-1
	Sapucaí-Guaçu	Sapucaí-Mirim	
Qmed (m³/s)	9,717	9,982	19,699
Q95% (m³/s)	4,219	4,331	8,550
Q7,10 (m³/s)	3,239	3,331	6,570

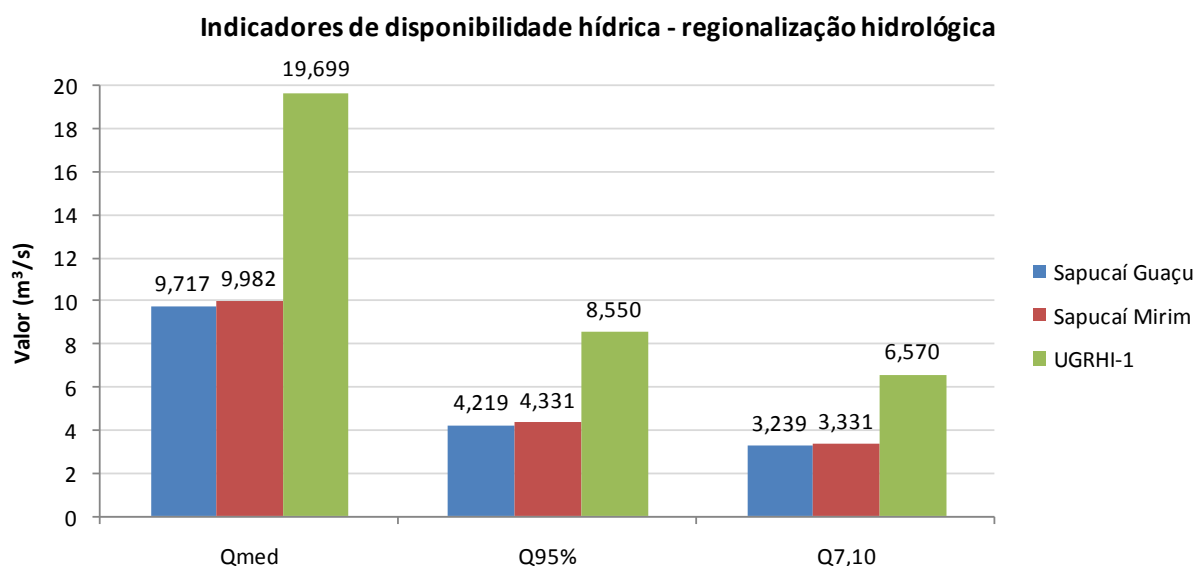


Figura 4.9.13 – Síntese dos indicadores de disponibilidade hídrica superficial na UGRHI-1, segundo regionalização hidrológica (CPTI, 2012).

Quadro 4.9.14 – Disponibilidade hídrica final estimada para as bacias usadas para abastecimento (em m³/s).

Bacia	Nome	Área	Qmed	Q95	Q7,10
		km²	m³/s	m³/s	m³/s
SG	Perdizes	10,16	0,337	0,146	0,112
SG	Fojo	12,77	0,423	0,184	0,141
SG	Salto	2,81	0,093	0,04	0,031
SM	Paíol Grande	15,61	0,397	0,172	0,132
SM	Lajeado	36,14	0,919	0,399	0,307
SM	Prata	5,47	0,139	0,060	0,046
Total		80,15	2,21	0,96	0,841

Obs.: dados referentes à área a montante das captações da SABESP

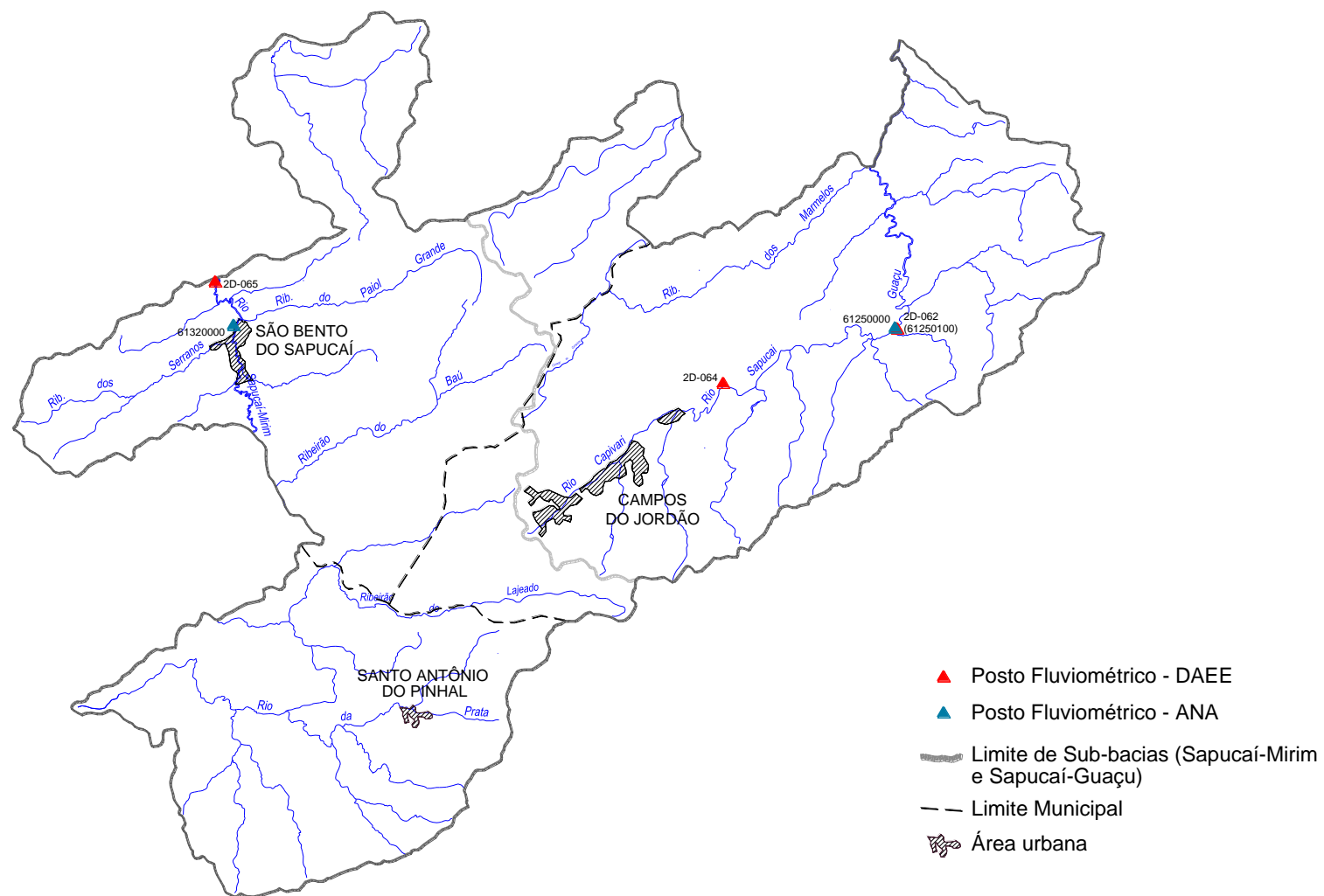


Figura 4.9.14 – Localização dos postos fluviométricos em operação atualmente na UGRHI-1.

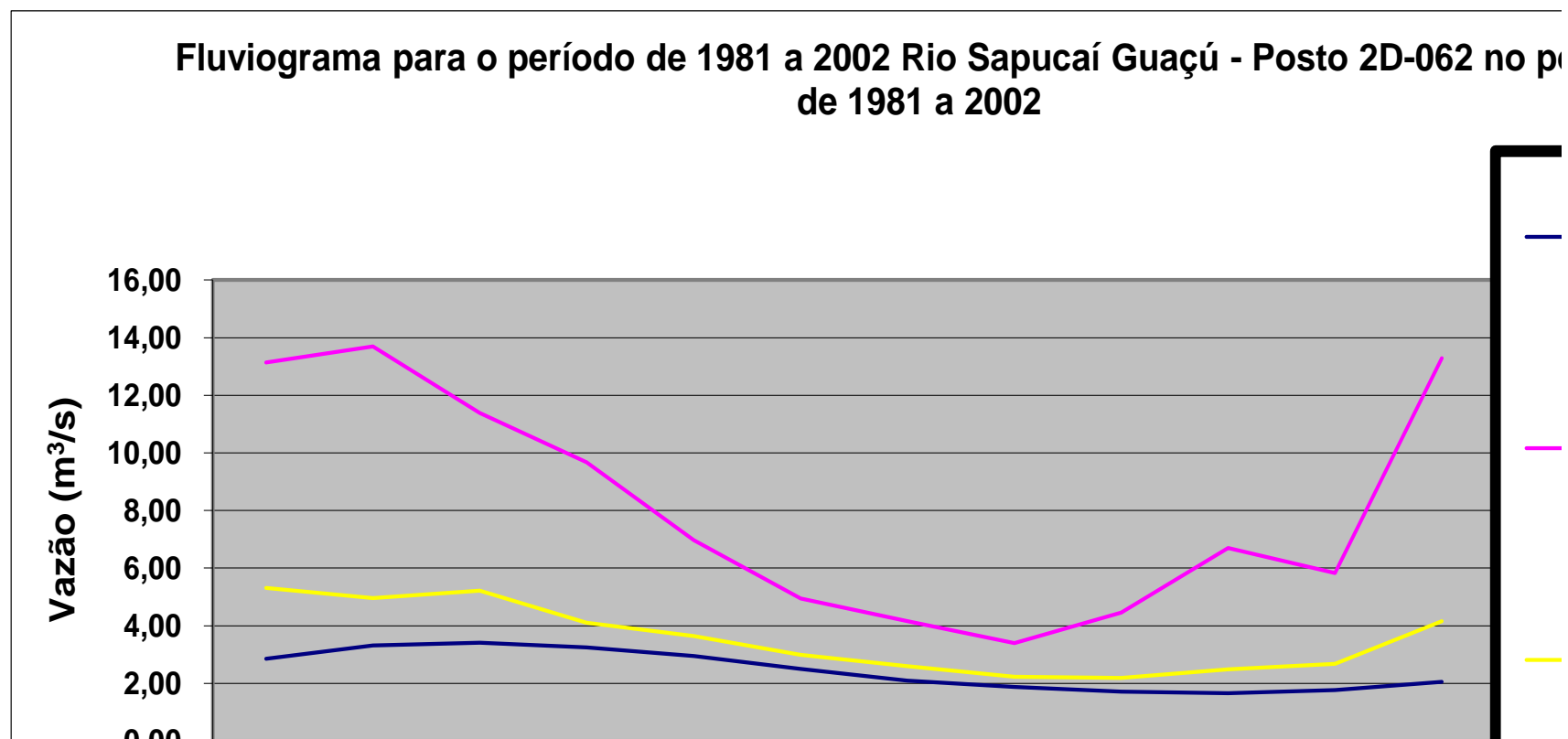


Figura 4.9.15 – Fluviograma com médias históricas para o período analisado para o posto 2D-062 (DAEE) – rio Sapucaí Guaçú (em m³/s).

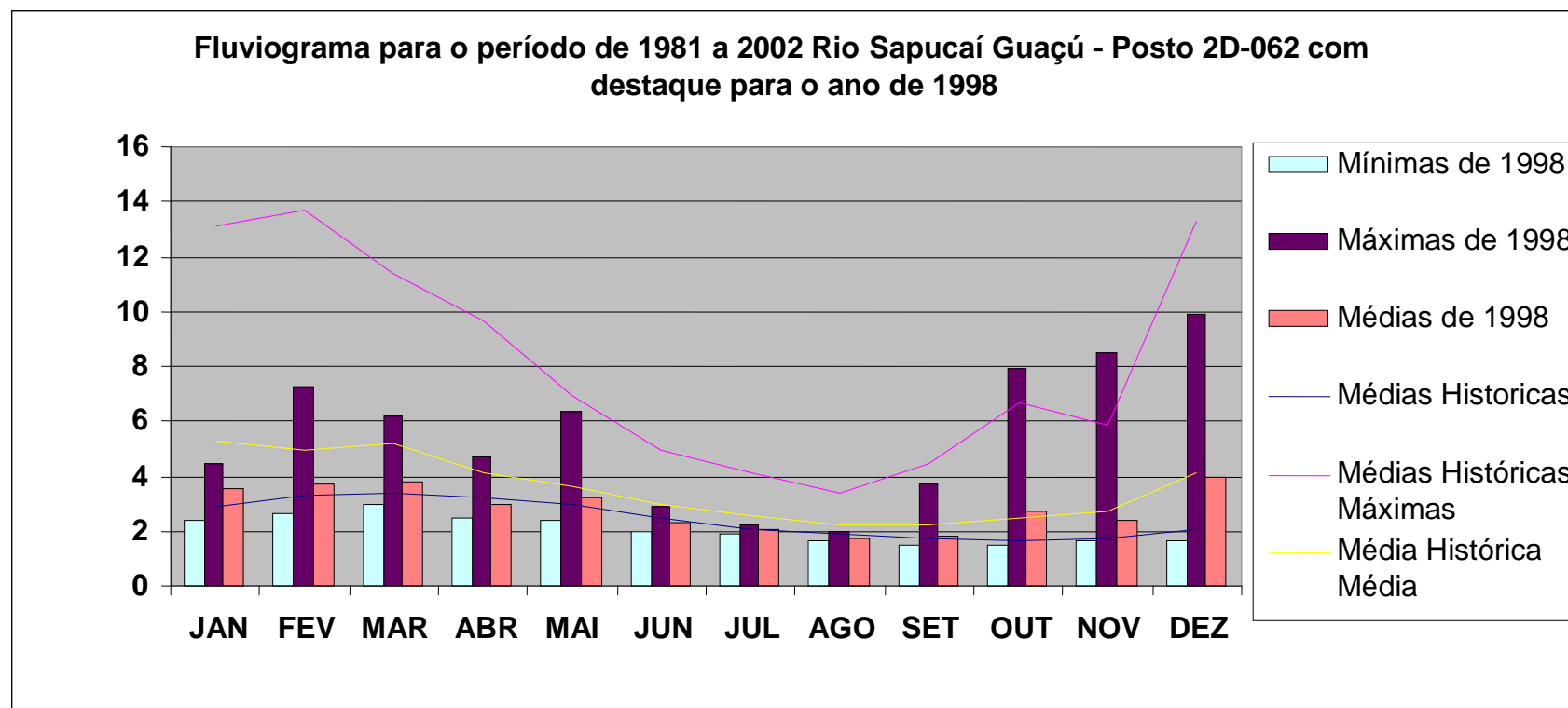


Figura 4.9.16 – Fluviograma com médias históricas para o período analisado com ênfase ao ano de 1998 para o posto 2D-062 (DAEE) – rio Sapucaí Guaçu (em m³/s).

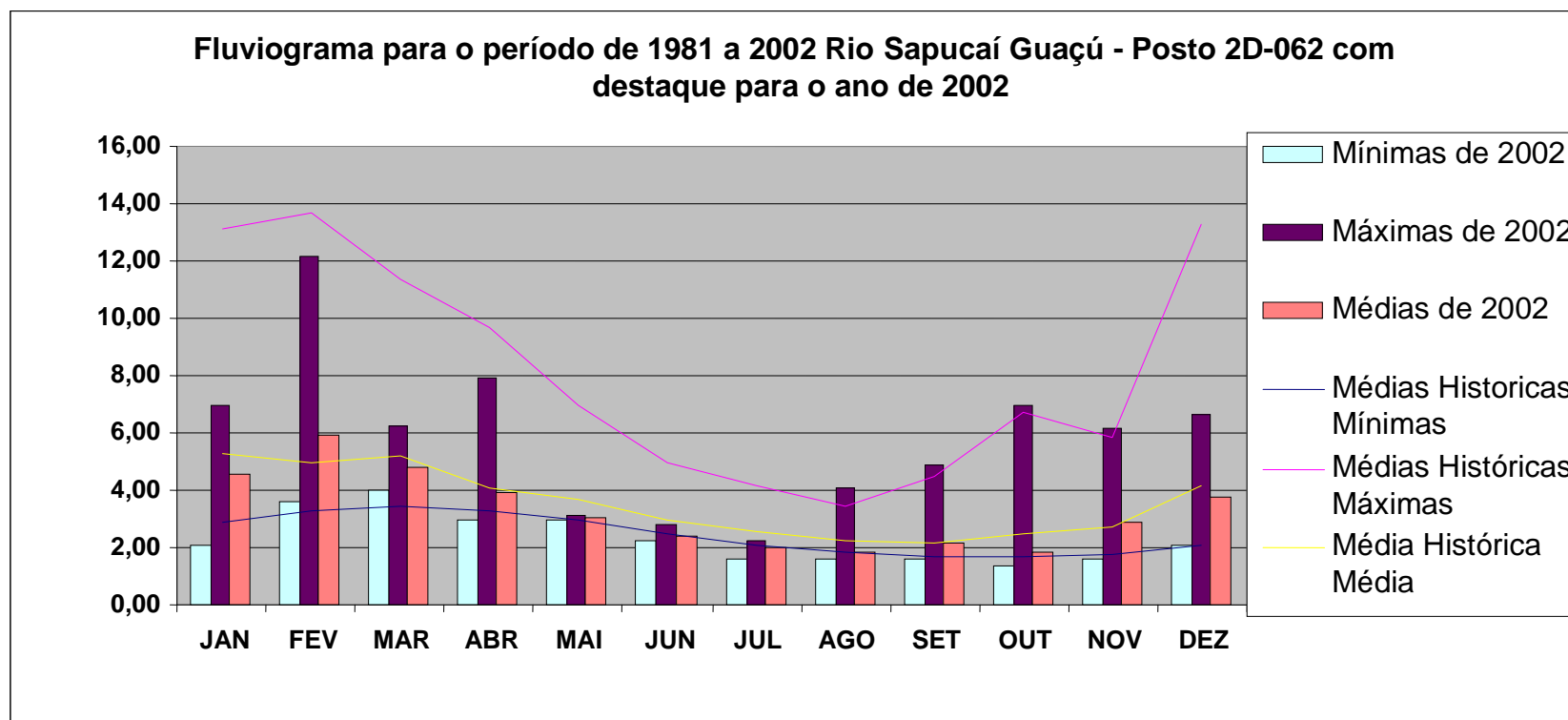


Figura 4.9.17 – Fluviograma com médias históricas para o período analisado com ênfase ao ano de 2002 para o posto 2D-062 (DAEE) – rio Sapucaí Guaçu (em m³/s).

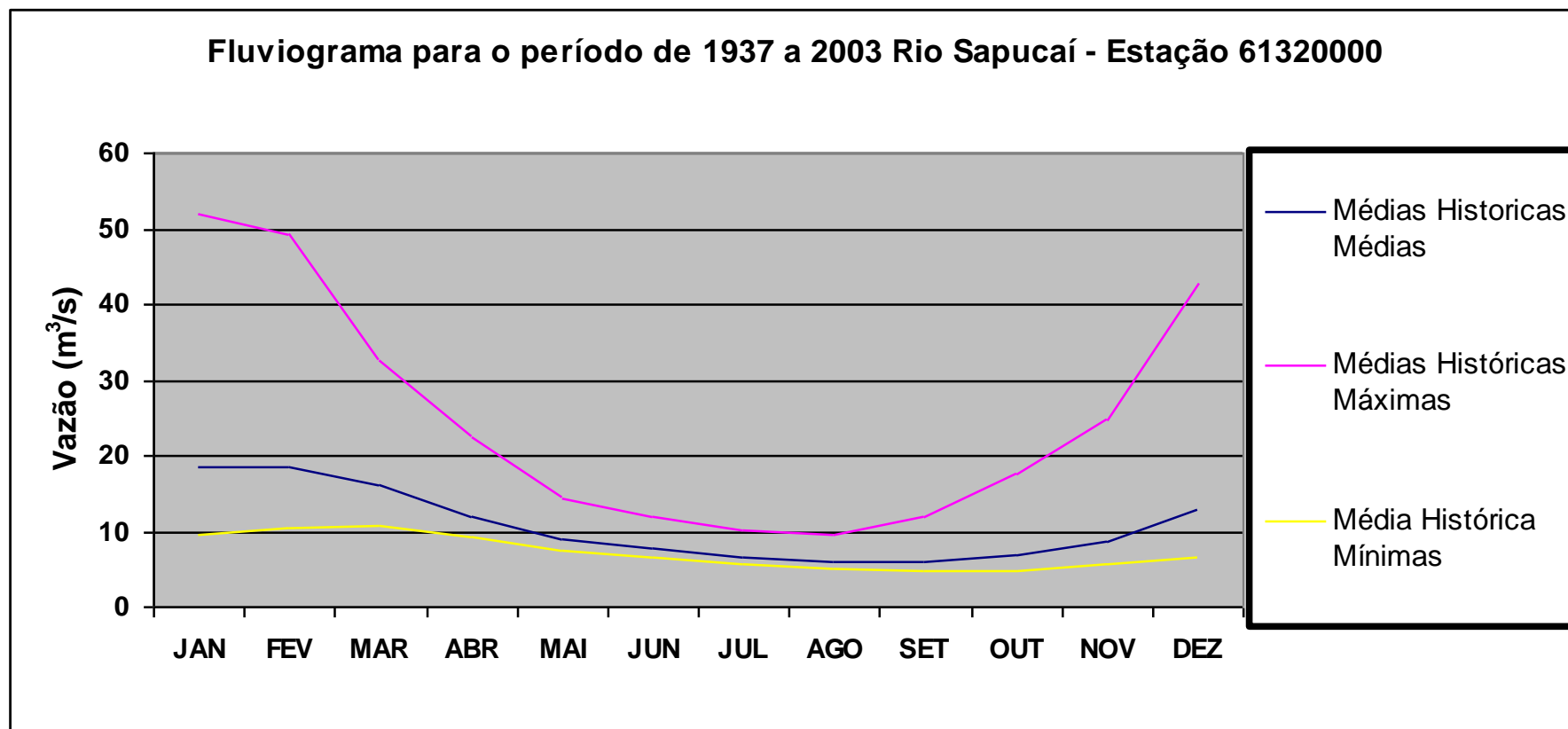


Figura 4.9.18 – Fluviograma com médias históricas para o período analisado para o posto 61320000 (ANA) – rio Sapucaí Mirim (em m^3/s).

Fluviograma para o período de 1937 a 2003 Rio Sapucaí Mirim Estação 61320000, com destaque para o ano de 1998

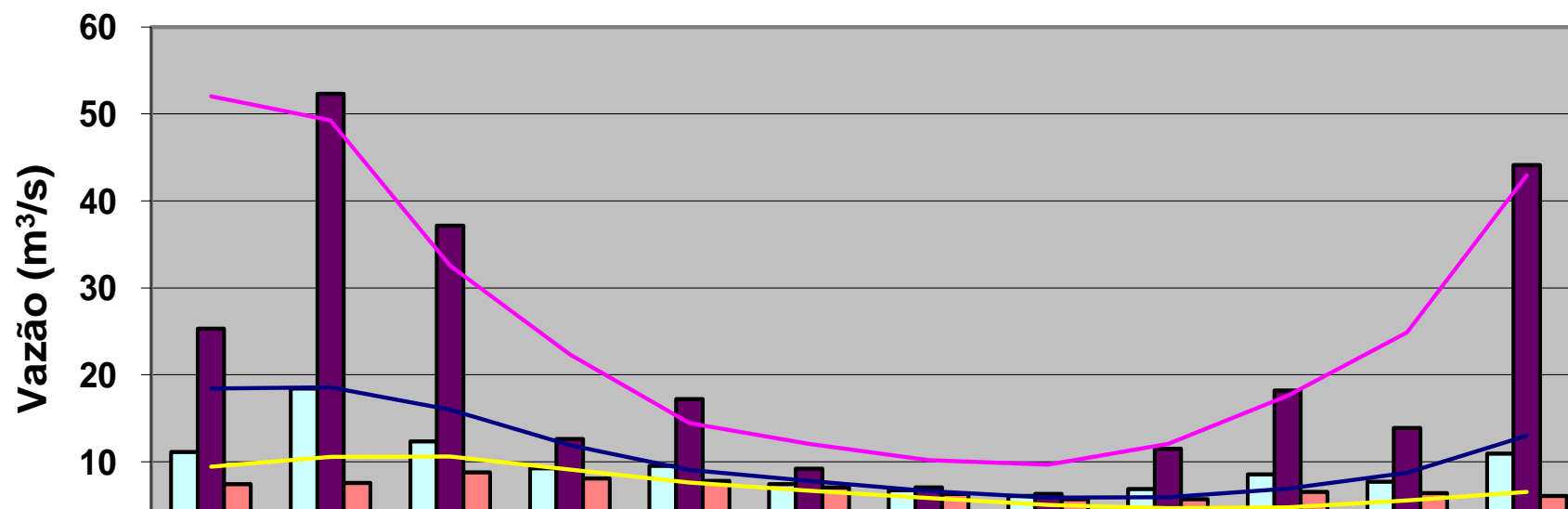


Figura 4.9.19 – Fluviograma com médias históricas para o período analisado com ênfase ao ano de 1998 para o posto 61320000 (ANA) – rio Sapucaí Mirim (em m³/s).

Fluviograma para o período de 1937 a 2003 Rio Sapucaí Mirim Estação 61320000, com destaque para o ano de 2002

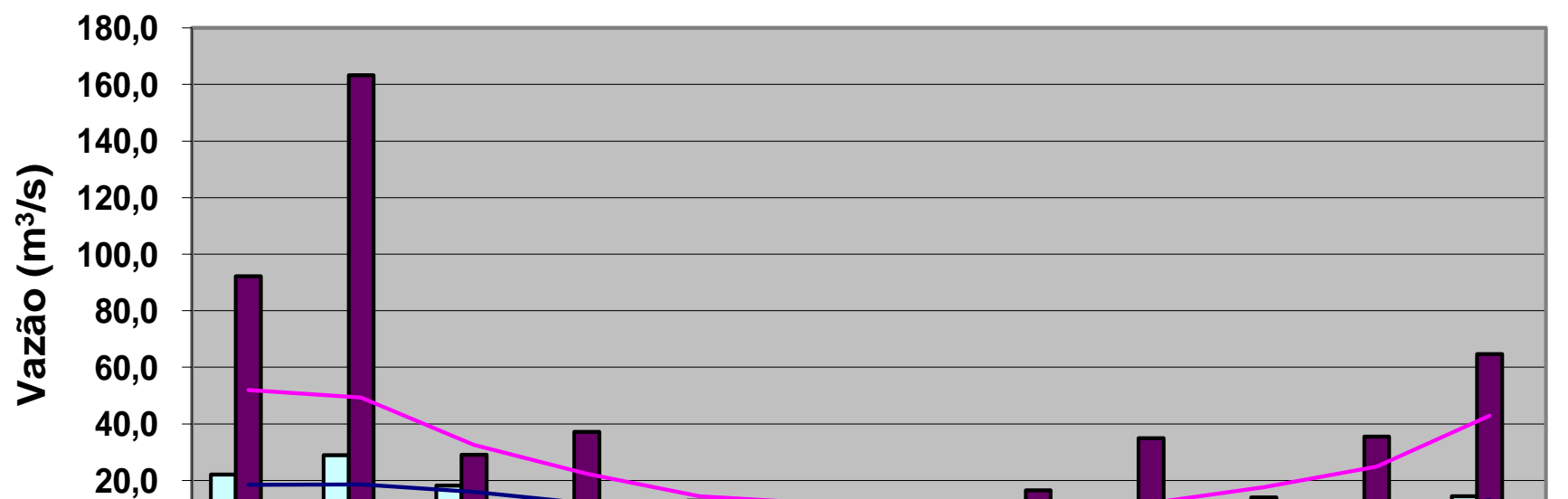


Figura 4.9.20 – Fluviograma com médias históricas para o período analisado com ênfase ao ano de 2002 para o posto 61320000 (ANA) – rio Sapucaí Mirim (em m³/s).

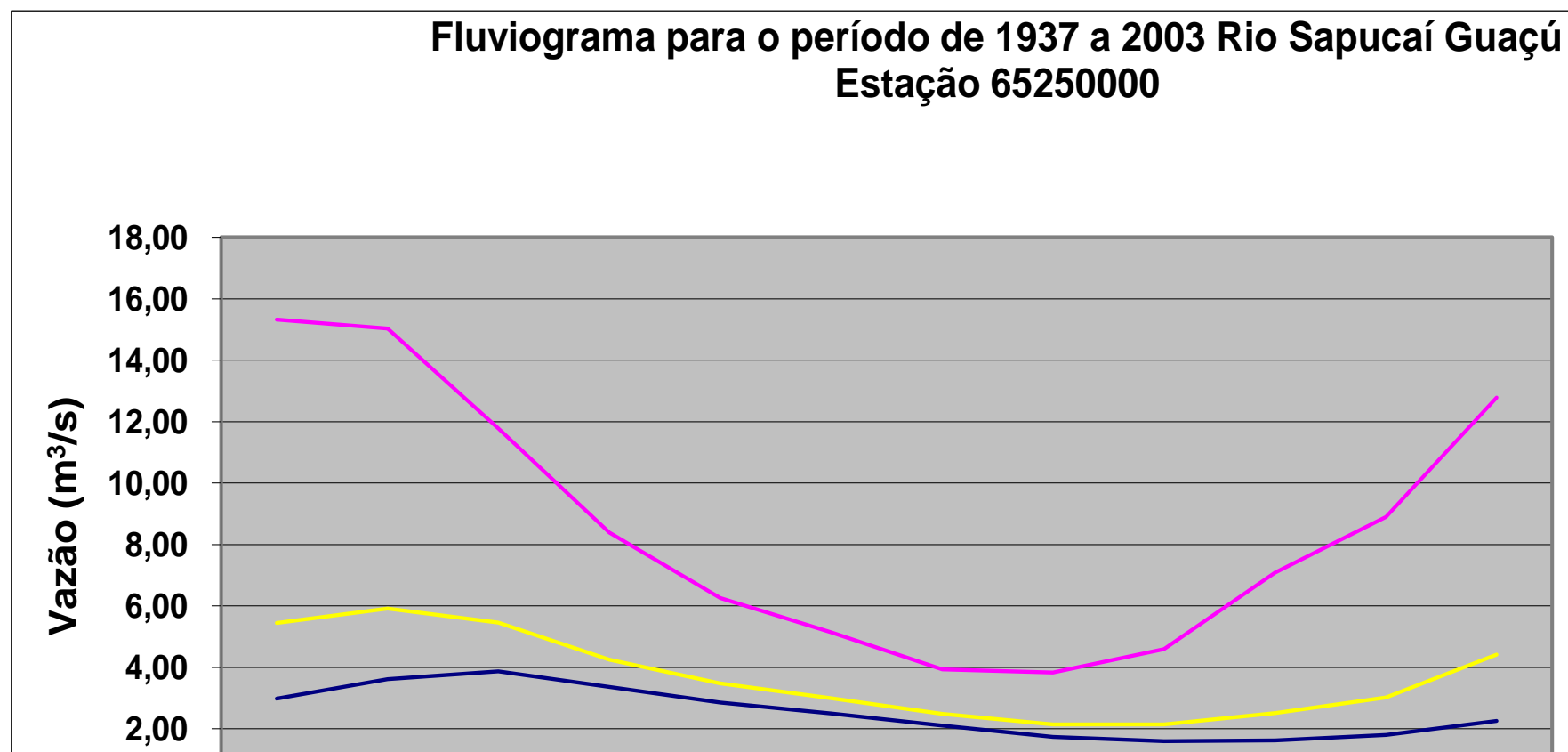


Figura 4.9.21 – Fluviograma com médias históricas para o período analisado para o posto 65250000 (ANA) - rio Sapucaí, sub-bacia do Sapucaí Guaçu (em m³/s).

Fluviograma para o período de 1937 a 2003 Rio Sapucaí Guaçu Estação 65250000, com destaque para o ano de 1998

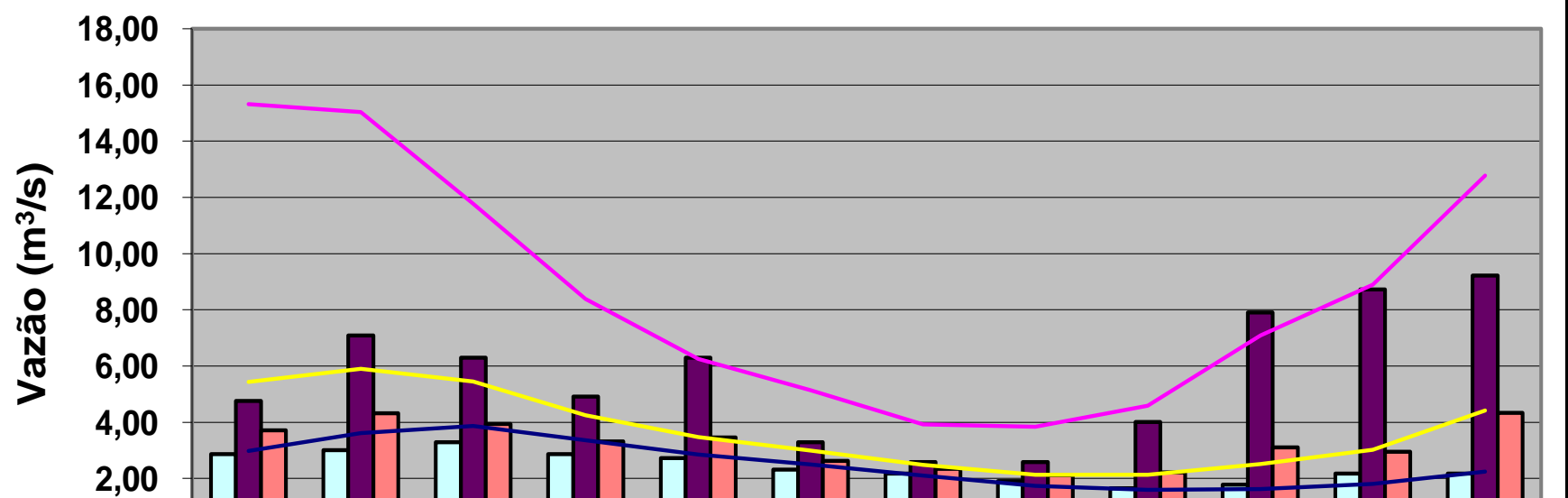


Figura 4.9.22 – Fluviograma com médias históricas para o período analisado com ênfase ao ano de 1998 para o posto 65250000 (ANA) - rio Sapucaí Guaçu (em m³/s).

Fluviograma para o período de 1937 a 2003 Rio Sapucaí Guaçu Estação 65250000, com destaque para o ano de 2002

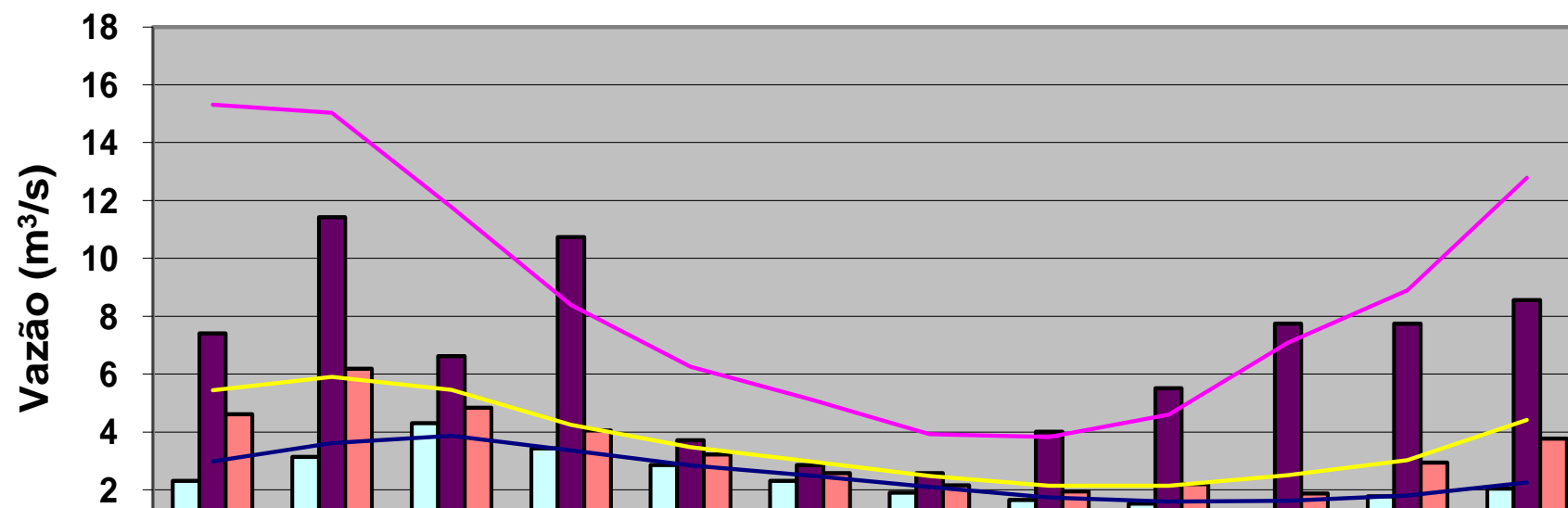


Figura 4.9.23 – Fluviograma com médias históricas para o período analisado com ênfase ao ano de 2002 para o posto 65250000 (ANA) - rio Sapucaí Guaçu (em m³/s).

Observe-se que a existência de dados hidrológicos de pluviometria e fluviometria medidos, com séries históricas de longa duração e de boa qualidade são fundamentais para uma melhoria das estimativas de disponibilidade hídrica. À falta disso, estudos de modelagem hidrológica locais, com dados de pluviometria e fluviometria de alguns anos, podem ajudar, preenchendo a lacuna entre os valores obtidos com a regionalização hidrológica do DAEE (que são estimativas de valores) e os valores estatísticos obtidos com longas séries hidrológicas.

4.10. Demandas e usos da água

Os pontos de captação superficial, subterrânea e lançamentos da UGRHI-1 podem ser observados no mapa auxiliar situado no quadrante NW do mapa principal do DESENHO 2 - ANEXO 1 e nas Figuras 4.10.1, 4.10.4 e 4.10.7, atualizados com dados de 2011 e 2012 (levantamentos de campo).

Estes dados dão uma idéia mais realista da densidade de uso, mostrando que as maiores concentrações de captações e lançamentos dão-se na área urbana central (caso de Campos do Jordão) e mais dispersas nos demais municípios (São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal, além do Bairro José da Rosa).

As captações superficiais totalizam vazões nominais de 4.451,71 m³/h (sendo 3.852,71 m³/h implantados), e as através de poços, de 259,24 m³/h (sendo 138,66 m³/h implantados) – isso significa que mais de 90% de vazões superficiais totais ou implantadas (94,5% e 96,5%, respectivamente).

Informações sobre o uso das águas foram obtidas junto ao Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE (dados secundários - banco de dados de outorgas – DAEE, 2010) e através de levantamentos de campo efetuados até 2012 (dados primários – CPTI, 2012). Outra fonte de informações foi a SABESP, em relação aos pontos de captação e lançamento dos sistemas de água e esgoto (SABESP, 2012).

I – Captações subterrâneas (Figura 4.10.1; Quadros 4.10.1 a 4.10.9):

- azul: poço em operação, e com dados disponíveis (em sua maioria, outorgados);
- verde: poço em operação, mas apenas com dados simplificados disponíveis;
- vermelho: poço não perfurado, eventualmente com outorga de execução de poço, sem produção ou com dados insuficientes.

II – Captações superficiais (Figura 4.10.4; Quadros 4.10.10 a 4.10.18):

- azul: captação em operação, e com dados disponíveis (em sua maioria, outorgados);
- verde: captação em operação, mas apenas com dados simplificados disponíveis;
- vermelho: captação não instalada (mesmo com outorga solicitada) ou com dados insuficientes.

III – Pontos de lançamento superficial (Fig.4.10.7; Quadros 4.10.19 a 4.10.27):

- azul: lançamento – SABESP (rede oficial);
- vermelho: demais pontos de lançamento superficial.

Em todos os casos, foram somados os valores totais (implantados ou previstos; outorgados ou não) e implantados (efetivamente instalados, a partir da constatação de existência de outorga pelo uso de recurso hídrico e/ou levantamento de campo). O primeiro indicador dá uma noção interessante para os gestores, pois considera o potencial imediato de instalação de novas captações, a partir de projetos já existentes; o segundo é o dado mais real na atualidade.

A respeito da situação dos poços em relação à outorga, as seguintes definições foram consideradas (por isso mesmo houve maior variação entre valores totais e implantados: a) **poço outorgado**: possui outorga de execução de poço profundo e/ou de uso do recurso hídrico; e b) **poço não outorgado**: poço que se encontra em operação, mas não está outorgado pelo DAEE (em nenhuma das duas categorias).

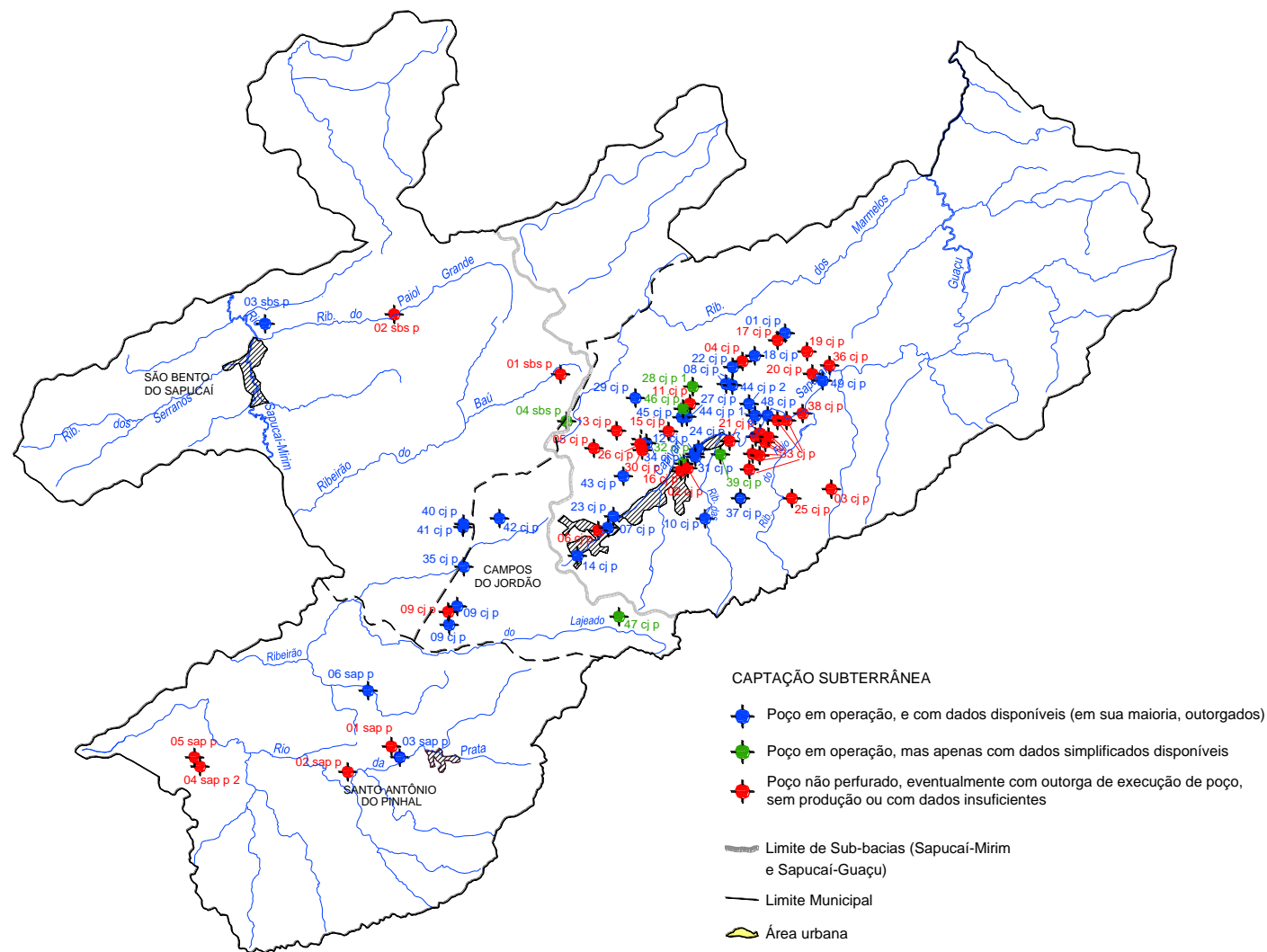


Figura 4.10.1 – Localização de pontos de captação subterrânea (CPTI, 2012).

Quadro 4.10.1 – Pontos de captação subterrânea: local, nome, finalidade e vazão (em m³/h) – CPTI, 2012.

Código	Mun.	Coordenada UTM		Bacia		Proprietário	Finalidade	Vazão (m³/h)
		N (Km)	E (Km)	Princ.	Hidrog.			
1 cj p	CJ	7.491.500,00	444.450,00	SG	Marmelos	Albertson Do Brasil Participacoes S/C Ltda	Urbano	10,00
2 cj p	CJ	7.486.457,00	440.823,00	SG	Guarani	Ana Luiza Viscardi Rozette Pires - Me	Urbano	3,00
3 cj p	CJ	7.485.675,00	446.167,00	SG	Ferradura	Andre Felipe Goulart Louzada	Urbano	0,50
4 cj p	CJ	7.490.469,00	442.664,00	SG	Marmelos	Antonio Duarte	Urbano	2,00
5 cj p	CJ	7.487.201,00	437.333,00	SG	Marmelos	Antonio Luiz Da Cunha Seabra	Urbano	0,40
6 cj p	CJ	7.484.101,00	437.638,00	SG	Piracuama	Antonio Palma Balsante	Urbano	3,00
7 cj p	CJ	7.484.235,00	437.865,00	SG	A1	Bandeira Paulista C/ Tubercul E Doencas Pulmonares	Comércio e Serviços	2,20
8 cj p 1	CJ	7.489.600,00	442.250,00	SG	Homem Morto	Blue Star Empreendimentos E Participacoes Ltda	Comércio e Serviços	5,00
8 cj p 2	CJ	7.489.549,00	442.480,00	SG	Homem Morto	Blue Star Empreendimentos E Participacoes Ltda	Comércio e Serviços	3,00
9 cj p 1	CJ	7.481.089,84	431.910,00	SM	Melos	Botanique Hotel Gourmand S.A.	Comércio e Serviços	0,00
9 cj p 2	CJ	7.481.299,80	432.250,00	SM	Melos	Botanique Hotel Gourmand S.A.	Comércio e Serviços	2,00
9 cj p 3	CJ	7.480.609,86	431.950,01	SM	Melos	Botanique Hotel Gourmand S.A.	Comércio e Serviços	2,00
10 cj p	CJ	7.484.569,82	441.470,00	SG	Perdizes	Cj - Serv. De Hotelaria Ltda. - Me	Comércio e Serviços	4,50
11 cj p	CJ	7.488.859,86	440.910,00	SG	Mato Grosso	Ccl - Construtora Camilo Ltda	Outros: Prospecção	0,00
12 cj p	CJ	7.486.989,00	441.085,00	SG	Guarani	Charm Pousada Ltda. - Me	Comércio e Serviços	1,00
13 cj p	CJ	7.487.856,00	438.179,00	SG	Imbiri	Ciarcia Ramires Incorporadora E Construtora Ltda	Urbano	0,00
14 cj p	CJ	7.483.186,00	436.718,00	SG	Piracuama	Cimento Tupi S.A.	Industrial	3,00
15 cj p	CJ	7.487.834,00	440.111,00	SG	Imbiri	Construtora Cunha Pinto Ltda	Urbano	0,40
16 cj p	CJ	7.486.348,00	440.570,00	SG	Guarani	Edgard De Souza Lima & Cia Ltda	Comércio e Serviços	8,00
17 cj p	CJ	7.491.229,98	444.160,00	SG	Marmelos	Eduardo De Queiroz Galvao	Urbano	2,00
18 cj p	CJ	7.490.655,00	443.318,00	SG	Marmelos	Elisabeth Lorenzetti Bez Chleba	Urbano	1,00
19 cj p	CJ	7.490.810,06	445.260,01	SG	F1	Enzo Comercio De Materiais Para Equitacao Ltda	Comércio e Serviços	2,00
20 cj p	CJ	7.489.979,98	445.459,99	SG	F1	Exxen Tecnologia S/C Ltda	Urbano	0,00
21 cj p	CJ	7.487.467,00	442.381,00	SG	E1	Fausi Paulo	Urbano	1,00
22 cj p	CJ	7.490.229,00	442.498,00	SG	Marmelos	Fernando Ferreira Da Silva Telles	Urbano	1,00
23 cj p	CJ	7.484.657,00	438.063,00	SG	Serraria	Fundacao Valeparaibana De Ensino	Comércio e Serviços	2,40
24 cj p	CJ	7.487.152,00	441.225,00	SG	Guarani	Instituto Social Francisco Barreto	Comércio e Serviços	3,50
25 cj p	CJ	7.485.332,00	444.702,00	SG	Fojo	Jacques Nasser Shayo	Urbano	1,00
26 cj p	CJ	7.487.350,10	439.070,01	SG	Imbiri	James Alegre Cardoso	Urbano	0,00
27 cj p	CJ	7.488.380,00	440.788,00	SG	Mato Grosso	Jose Trevisan Junior	Urbano	5,00
28 cj p 1	CJ	7.489.504,00	441.013,00	SG	Homem Morto	Josef David Yaari	Comércio e Serviços	1,50
28 cj p 2	CJ	7.489.500,00	441.013,00	SG	Homem Morto	Josef David Yaari	Comércio e Serviços	0,00
29 cj p	CJ	7.489.080,08	438.880,00	SG	Marmelos	Karyn Alzira Baptista Gau Vignard Rosez	Urbano	0,50
30 cj p	CJ	7.487.132,00	439.128,00	SG	Imbiri	Marcia Fuzii Baba	Urbano	3,00
31 cj p	CJ	7.486.877,00	441.106,00	SG	Guarani	Matsubara Hoteis E Turismo Ltda	Comércio e Serviços	1,00
32 cj p	CJ	7.486.627,00	440.681,00	SG	Guarani	Mocivuna Empreendimentos Imobiliarios S/C Ltda	Urbano	1,00
33 cj p 1	CJ	7.486.399,90	443.120,00	SG	E1	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Urbano	7,02

Quadro 4.10.1 – Pontos de captação subterrânea: local, nome, finalidade e vazão (em m³/h) – CPTI, 2012 – continuação.

Código	Mun.	Coordenada UTM		Bacia		Proprietário	Finalidade	Vazão (m³/h)
		N (Km)	E (Km)	Princ.	Hidrog.			
33 cj p 2	CJ	7.486.930,18	443.500,00	SG	E1	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Urbano	7,02
33 cj p 3	CJ	7.486.990,23	443.239,99	SG	E1	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Urbano	7,02
33 cj p 4	CJ	7.487.430,18	443.709,99	SG	E1	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Urbano	7,02
33 cj p 5	CJ	7.487.629,88	443.350,01	SG	E1	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Urbano	7,02
33 cj p 6	CJ	7.487.629,88	443.829,99	SG	E1	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Urbano	7,02
33 cj p 7	CJ	7.487.770,02	443.500,00	SG	E1	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Urbano	7,02
33 cj p 8	CJ	7.488.240,23	444.160,00	SG	E1	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Urbano	7,02
33 cj p 9	CJ	7.488.229,98	444.510,01	SG	E1	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Urbano	7,02
34 cj p	CJ	7.487.394,00	439.291,00	SG	Imbiri	Orotour Organiz E Empreendimentos Turisticos S.A.	Comércio e Serviços	1,50
35 cj p	CJ	7.482.778,00	432.494,00	SG	Melos	Paulo Andre Porto Bilyk	Rural	0,00
36 cj p	CJ	7.490.295,00	446.103,00	SG	F1	Paulo Cesar Breim	Urbano	1,60
37 cj p	CJ	7.485.334,00	442.787,00	SG	Perdizes	Sociedade Amigos Do Bairro Alto De Capivari	Urbano	2,00
38 cj p	CJ	7.488.500,00	445.100,01	SG	E1	Sol Cosmos Incorporadora Ltda	Urbano	3,70
39 cj p	CJ	7.486.972,00	442.040,00	SG	Perdizes	Yaari & Yaari Hospedagem Ltda.	Comércio e Serviços	4,00
40 cj p	CJ	7.484.374,00	432.486,00	SM	Bau	Ass. Amigos Loteamento Alpes Cj	Urbano	4,00
41 cj p	CJ	7.484.258,00	432.458,00	SM	Bau	Ass. Amigos Loteamento Alpes Cj	Urbano	6,00
42 cj p	CJ	7.484.581,00	433.821,00	SM	Bau	Loteamento Jardim Imperial	Urbano	6,50
43 cj p	CJ	7.486.159,00	438.429,00	SG	Imbiri	Centro De Estudos Filosóficos "Saa"	Comércio e Serviços	3,00
44 cj p 1	CJ	7.488.426,00	443.331,00	SG	Homem Morto	Jardim Veu Da Noiva	Urbano	8,00
44 cj p 2	CJ	7.488.856,00	443.110,00	SG	Homem Morto	Jardim Veu Da Noiva	Urbano	5,00
45 cj p	CJ	7.488.356,00	440.607,00	SG	Mato Grosso	Condomínio Aldeia Austríaca	Urbano	8,00
46 cj p	CJ	7.488.672,00	440.655,00	SG	Mato Grosso	Condominio Villa Real	Urbano	7,00
47 cj p	CJ	7.480.914,00	438.269,00	SM	Lajeado	-	Urbano	-
48 cj p	CJ	7.488.419,00	443.801,00	SG	E1	Condominio Pinheiros Da Lagoinha	Urbano	2,20
49 cj p	CJ	7.489.276,00	445.840,00	SG	G1	Sociedade De Amigos Do Village Marie France	Urbano	2,30
1 sap p	SAP	7.476.066,00	429.801,00	SM	Machadinha	Assoc Morad E Amigos Do Resid Sto Antonio Amaresa	Urbano	5,00
2 sap p	SAP	7.475.120,12	428.170,01	SM	Prata	Maria Lucia Monteiro	Urbano	0,00
3 sap p	SAP	7.475.670,00	430.110,00	SM	Prata	Nelson Cali Lopez	Urbano	3,00
4 sap p 1	SAP	7.475.320,00	422.675,00	SM	Prata	Parque Da Mantiqueira Participacoes S.A.	Urbano	8,00
4 sap p 2	SAP	7.475.660,16	422.470,00	SM	Prata	Parque Da Mantiqueira Participacoes S.A.	Urbano	8,00
5 sap p	SAP	7.481.490,00	428.470,00	SM	Lajeado	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	Abast. Público	10,00
6 sap p	SAP	7.478.152,00	428.932,00	SM	Machadinha	Regina Batocchio Couto	Urbano	1,00
1 sbs p	SBS	7.489.964,00	436.092,00	SM	Bau	Arnola Cecilia Rietzler	Mineração	7,00
2 sbs p	SBS	7.492.197,00	429.902,00	SM	Paiol Grande	Fundacao Acampamento Paiol Grande	Comércio e Serviços	1,20
3 sbs p	SBS	7.491.884,00	425.109,00	SM	Quilombo	Martin Von Sinson	Comércio e Serviços	10,00
4 sbs p	SBS	7.488.209,00	436.320,00	SM	Bau	Clube De Campo Pereiral	Urbano	2,16

Quadro 4.10.2 – Listagem dos 10 maiores usuários para captações subterrâneas implantadas – bacia Sapucaí Guaçu – vazão em (m³/h) – CPTI, 2012.

Bacia	Código	Identificação	Munic	UTM N-S	UTM E-W	Q (m³/h)
Marmelos	1 cj p	Albertson Do Brasil Participacoes S/C Ltda	CJ	7.491.500,00	444.450,00	10,00
Homem Morto	44 cj p 1	Jardim Vêu Da Noiva	CJ	7.488.426,00	443.331,00	8,00
Mato Grosso	45 cj p	Condomínio Aldeia Austríaca	CJ	7.488.356,00	440.607,00	8,00
Mato Grosso	46 cj p	Condominio Villa Real	CJ	7.488.672,00	440.655,00	7,00
Mato Grosso	27 cj p	Jose Trevisan Junior	CJ	7.488.380,00	440.788,00	5,00
Homem Morto	44 cj p 2	Jardim Vêu Da Noiva	CJ	7.488.856,00	443.110,00	5,00
Homem Morto	8 cj p 1	Blue Star Empreendimentos E Participacoes Ltda	CJ	7.489.600,00	442.250,00	5,00
Perdizes	10 cj p	Campos Do Jordao - Serv. De Hotelaria Ltda. - Me	CJ	7.484.569,82	441.470,00	4,50
Perdizes	39 cj p	Yaari & Yaari Hospedagem Ltda.	CJ	7.486.972,00	442.040,00	4,00
Guarani	24 cj	Instituto Social Francisco Barreto	CJ	7.487.152,00	441.225,00	3,50
Guarani	24 cj	Instituto Social Francisco Barreto	CJ	7.487.152,00	441.225,00	3,50

Em azul: captação em operação e com dados disponíveis (em sua maioria, outorgados). Em verde: captação em operação, mas apenas com dados simplificados disponíveis.

Vazão implantada dos 10 maiores usuários – captações subterrâneas: 63,50 m³/h

Vazão implantadas(Sapucaí Guaçu) – captações subterrâneas: 85,00 m³/h

% de vazão dos 10 maiores usuários x total da bacia: 74,71%

Quadro 4.10.3 – Listagem dos 10 maiores usuários para captações subterrâneas implantadas – bacia Sapucaí Mirim – vazão em (m³/h) – CPTI, 2012.

Bacia	Código	Identificação	Munic	UTM N-S	UTM E-W	Q (m³/h)
Quilombo	3 sbs p	Martin Von Sinson	SBS	7.491.884,00	425.109,00	10,00
Prata	4 sap p 1	Parque Da Mantiqueira Participacoes S.A.	SAP	7.475.320,00	422.675,00	8,00
Bau	42 cj p	Loteamento Jardim Imperial	CJ	7.484.581,00	433.821,00	6,50
Bau	41 cj p	Ass. Amigos Loteamento Alpes Campos Do Jordão	CJ	7.484.258,00	432.458,00	6,00
Machadinha	1 sap p	Assoc Morad E Amigos Do Resid Sto Antonio Amaresa	SAP	7.476.066,00	429.801,00	5,00
Bau	40 cj p	Ass. Amigos Loteamento Alpes Campos Do Jordão	CJ	7.484.374,00	432.486,00	4,00
Prata	3 sap p	Nelson Cali Lopez	SAP	7.475.670,00	430.110,00	3,00
Bau	4 sbs p	Clube De Campo Pereiral	SBS	7.488.209,00	436.320,00	2,16
Melos	9 cj p 3	Botanique Hotel Gourmand S.A.	CJ	7.480.609,86	431.950,01	2,00
Melos	9 cj p 2	Botanique Hotel Gourmand S.A.	CJ	7.481.299,80	432.250,00	2,00
Machadinha	6 sap p	Regina Batocchio Couto	SAP	7.478.152,00	428.932,00	1,00

Em azul: captação em operação e com dados disponíveis (em sua maioria, outorgados). Em verde: captação em operação, mas apenas com dados simplificados disponíveis.

Vazão total dos 10 maiores usuários – captações subterrâneas: 49,66 m³/h

Vazão total (Sapucaí Mirim) – captações subterrâneas: 59,66 m³/h

% de vazão dos 10 maiores usuários x total da bacia: 83,24%

Quadro 4.10.4 – Vazões de captações subterrâneas (em m³/h) e uso da água – total geral – bacia Sapucaí Guaçu – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Abastec. Público	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularização de Vazão	Rural / Irrigação	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Sapucaí Guaçu	A1	0	0	2,20	0	0	0	0	0	0	0	2,20
	Água Quente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Albernésia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Campo do Meio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Campo Serrano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Canhambora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cochim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70,08	70,08
	F1	0	0	2,00	0	0	0	0	0	0	1,60	3,60
	Ferradura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,50
	Fojo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	1,00
	G1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,30	2,30
	Galharada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Guarani	0	0	13,50	0	0	0	0	0	0	4,00	17,50
	H1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Homem Morto	0	0	9,50	0	0	0	0	0	0	13,00	22,50
	I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Imbiri	0	0	4,50	0	0	0	0	0	0	3,40	7,90
	J1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	K1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marmelos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,90	16,90
	Mato Grosso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,00	20,00
	Paíol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Perdizes	0	0	8,50	0	0	0	0	0	0	2,00	10,50
	Piracuama	0	0	0	0	3,00	0	0	0	0	3,00	6,00
	Serraria	0	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0	2,40
	Serrote	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal - Sapucaí Guaçu		0	0	42,60	0	3,00	0	0	0	0	137,78	183,38

Quadro 4.10.5 – Vazões de captações subterrâneas (em m³/h) e uso da água – total geral – bacia Sapucaí Mirim – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Abastec. Público	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularização de Vazão	Rural / Irrigação	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Sapucaí Mirim	A2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Barreirinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Barreiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Baú	0	0	0	0	0	0	7,00	0	0	18,66	25,66
	Boa Vista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bocaina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cachoeira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Guarda Velha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lajeado	10,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,00
	Machadinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,00	6,00
	Melos	0	0	4,00	0	0	0	0	0	0	0	4,00
	Monjolinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Paio Grande	0	0	1,20	0	0	0	0	0	0	0	1,20
	Paio Velho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pico Agudo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pinheiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Prata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,00	19,00
	Preto Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quilombo	0	0	10,00	0	0	0	0	0	0	0	10,00
	Serranos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal - Sapucaí Mirim		10,00	0	15,20	0	0	0	7,00	0	0	43,66	75,86

Quadro 4.10.6 – Vazões de captações subterrâneas (em m³/h) e uso da água – total geral – bacias e UGRHI-1 – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Abastec. Público	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularização de Vazão	Rural / Irrigação	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Subtotal - Sapucaí Guaçu		0	0	42,60	0	3,00	0	0	0	0	137,78	183,38
Subtotal - Sapucaí Mirim		10,00	0	15,20	0	0	0	7,00	0	0	43,66	75,86
UGRHI-1 (em m³/h)		10,00	0	57,80	0	3,00	0	7,00	0	0	181,44	259,24
UGRHI-1 (em m³/s)		0,0028	0	0,0161	0	0,0008	0	0,0019	0	0	0,0504	0,0720

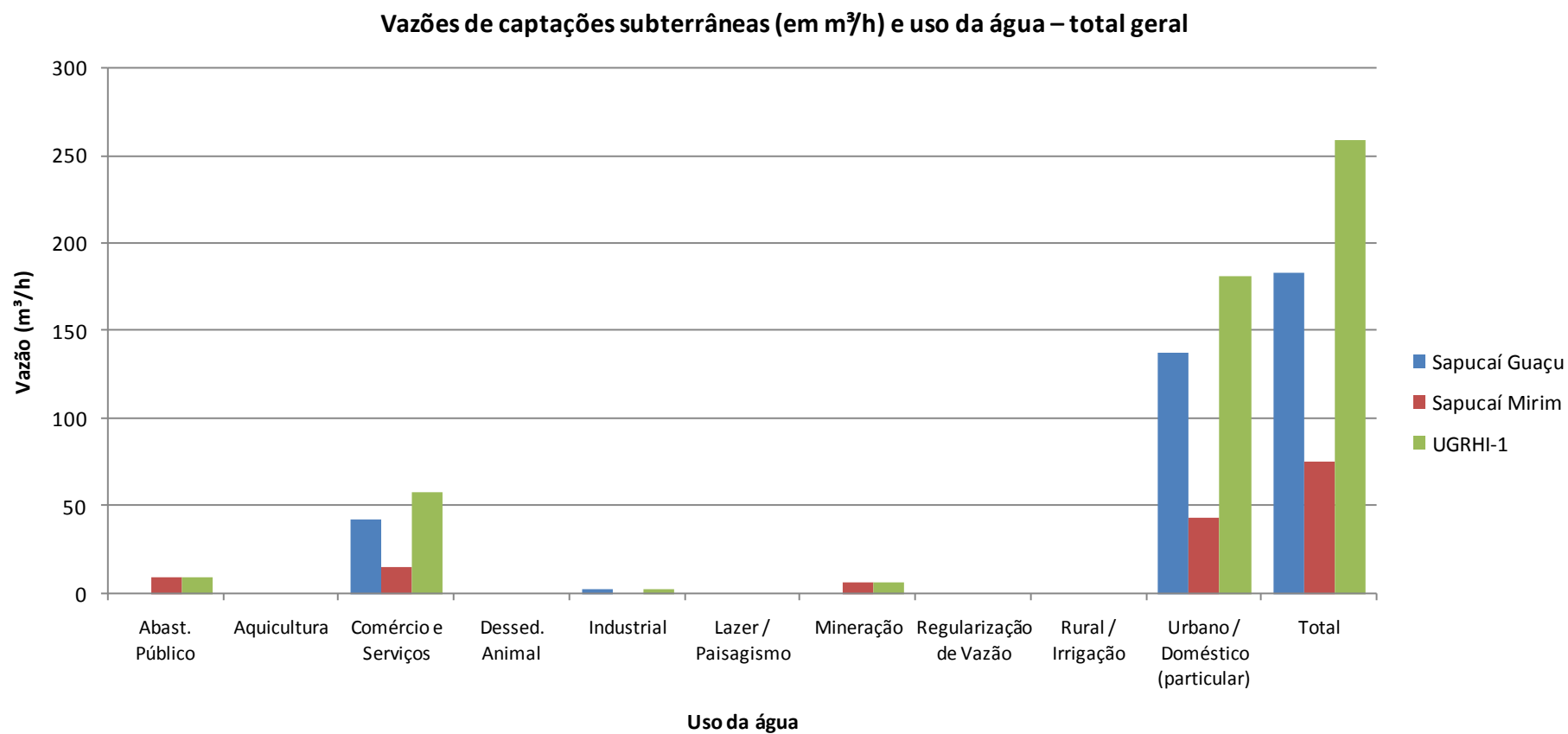


Figura 4.10.2 – Vazões de captações subterrâneas (em m³/h) e uso da água – total geral – bacias e UGRHI-1 – CPTI, 2012.

Quadro 4.10.7 – Vazões de captações subterrâneas implantadas (em m³/h) e uso da água – bacia Sapucaí Guaçu – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Abastec. Público	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularizaçã o de Vazão	Rural / Irrigação	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Sapucaí Guaçu	A1	0	0	2,20	0	0	0	0	0	0	0	2,20
	Água Quente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Albernêssia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Campo do Meio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Campo Serrano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Canhambora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cochim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,20	2,20
	F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ferradura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fojo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	G1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,30	2,30
	Galharada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Guarani	0	0	5,50	0	0	0	0	0	0	1,00	6,50
	H1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Homem Morto	0	0	9,50	0	0	0	0	0	0	13,00	22,50
	I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Imbiri	0	0	4,50	0	0	0	0	0	0	0	4,50
	J1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	K1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marmelos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,90	12,90
	Mato Grosso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,00	20,00
	Paíol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Perdizes	0	0	8,50	0	0	0	0	0	0	2,00	10,50
	Piracuama	0	0	0	0	3,00	0	0	0	0	0	3,00
	Serraria	0	0	2,40	0	0	0	0	0	0	0	2,40
	Serrote	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal - Sapucaí Guaçu		0	0	32,60	0	3,00	0	0	0	0	53,40	89,00

Quadro 4.10.8 – Vazões de captações subterrâneas implantadas (em m³/h) e uso da água – bacia Sapucaí Mirim – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Abastec. Público	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularizaçã o de Vazão	Rural / Irrigação	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Sapucaí Mirim	A2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Barreirinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Barreiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Baú	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,66	18,66
	Boa Vista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bocaina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cachoeira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Guarda Velha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lajeado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Machadinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,00	6,00
	Melos	0	0	4,00	0	0	0	0	0	0	0	4,00
	Monjolinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Paio Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Paio Velho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pico Agudo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pinheiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Prata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,00	11,00
	Preto Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quilombo	0	0	10,00	0	0	0	0	0	0	0	10,00
	Serranos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal - Sapucaí Mirim		0	0	14,00	0	0	0	0	0	0	35,66	49,66

Quadro 4.10.9 – Vazões de captações subterrâneas implantadas (em m³/h) e uso da água – bacias e UGRHI-1 – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Abastec. Público	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularização de Vazão	Rural / Irrigação	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Subtotal - Sapucaí Guaçu		0	0	32,60	0	3,00	0	0	0	0	53,40	89,00
Subtotal - Sapucaí Mirim		0	0	14,00	0	0	0	0	0	0	35,66	49,66
UGRHI-1 (em m³/h)		0	0	46,60	0	3,00	0	0	0	0	89,06	138,66
UGRHI-1 (em m³/s)		0	0	0,0129	0	0,0008	0	0	0	0	0,0247	0,0385

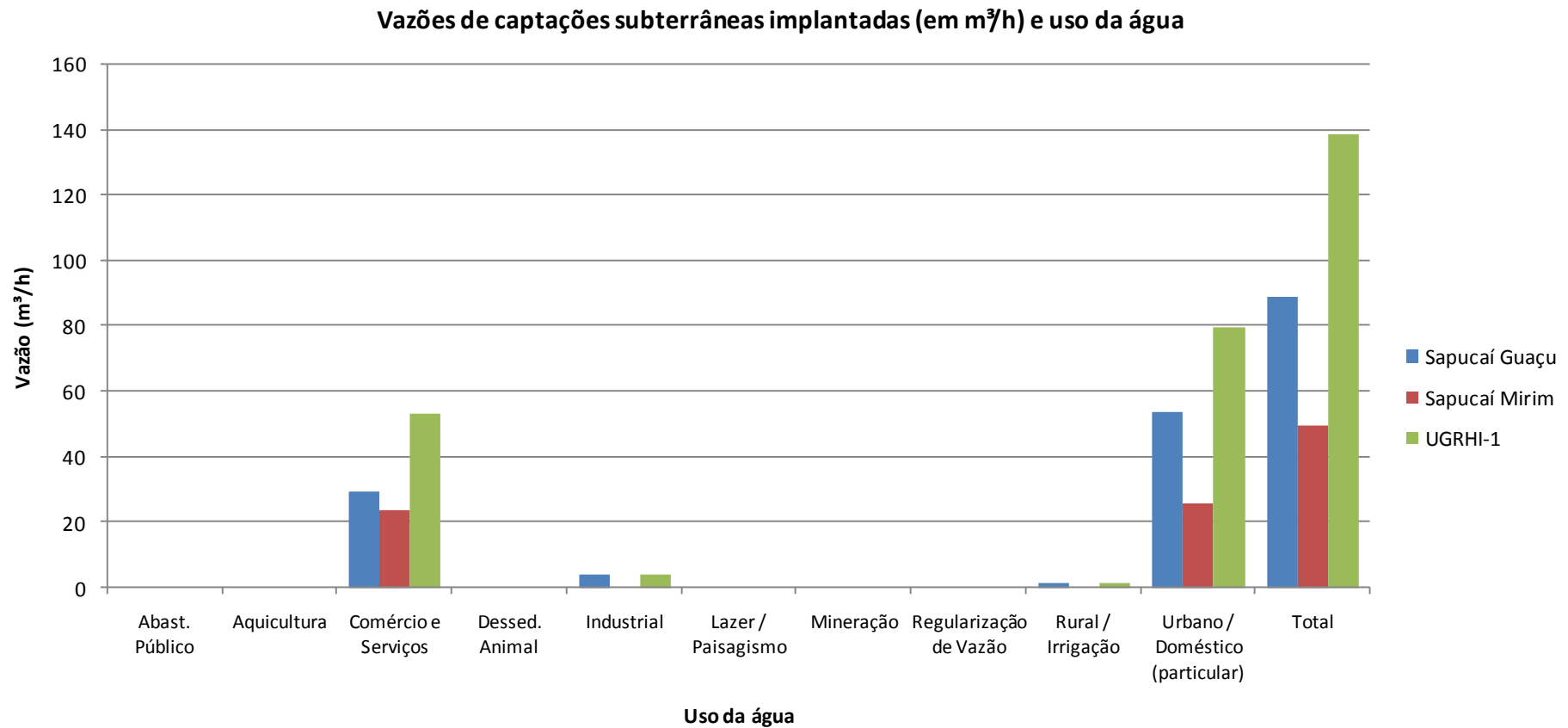


Figura 4.10.3 – Vazões de captações subterrâneas implantadas (em m³/h) e uso da água – bacias e UGRHI-1 – CPTI, 2012.

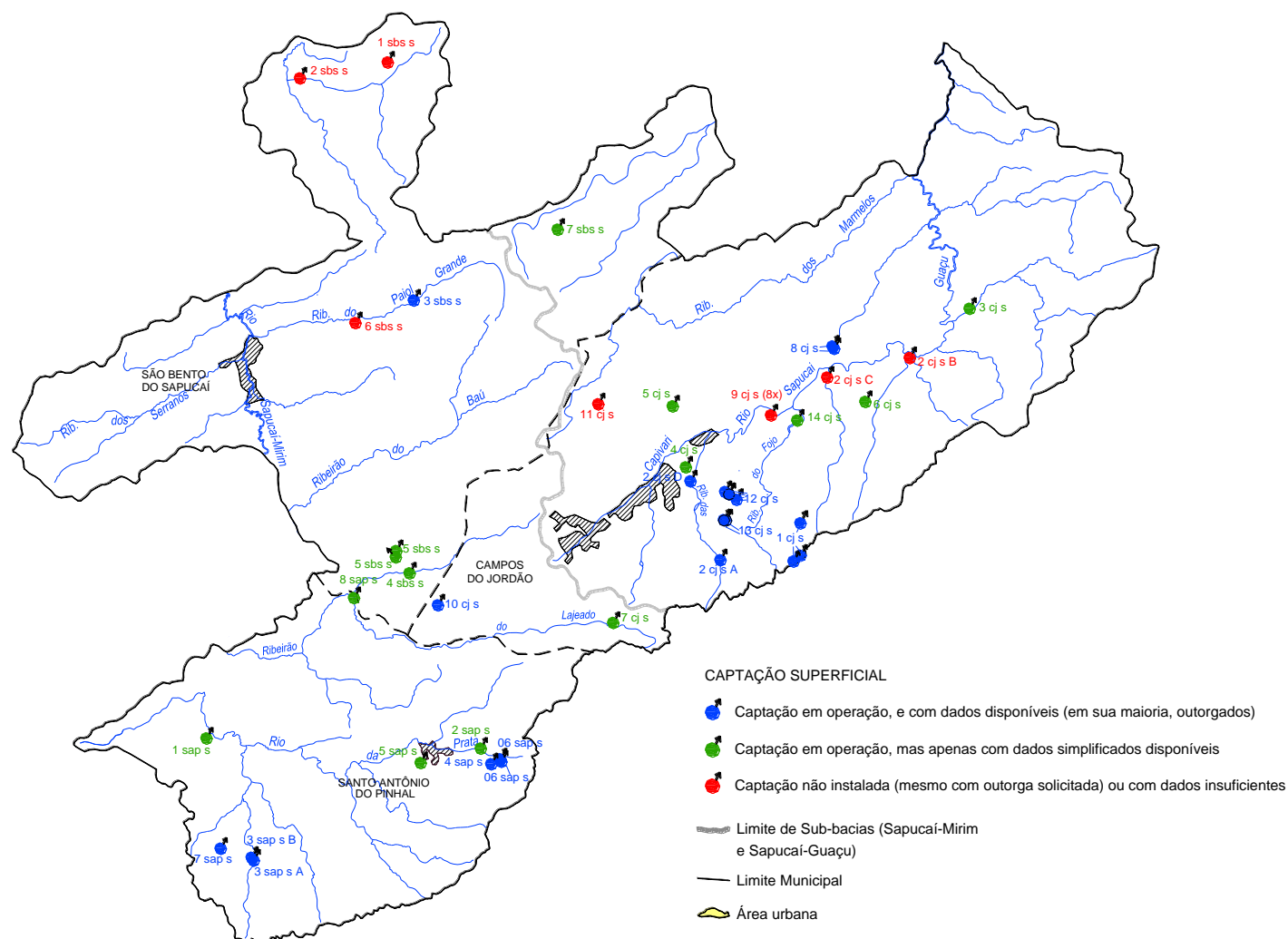


Figura 4.10.4 – Localização de pontos de captação superficial (CPTI, 2012).

Quadro 4.10.10 – Pontos de captação superficial : local, nome, finalidade e vazão (em m³/h – CPTI, 2012).

Código	Mun.	Coordenada UTM		Bacia		Corpo d'água	Proprietário	Finalidade	Vazão (m³/h)
		N (Km)	E (Km)	Princ.	Hidrog.				
1 c/s A	CJ	7.482.787,00	445.210,00	SG	Fojo	Sna2 Fojo,Rib Do	Beta Realty , Lcc	Laz/Pai	3,6
1 c/s B	CJ	7.483.009,00	445.476,00	SG	Fojo	Sna1 Fojo,Rib Do	Beta Realty , Lcc	Laz/Pai	1,8
1 c/s C	CJ	7.484.227,00	445.462,00	SG	Ferradura	Sna1 Fojo,Rib Do	Beta Realty , Lcc	Laz/Pai	3,6
2 c/s A	CJ	7.482.837,00	442.450,00	SG	Perdizes	Sna1 Perdizes,Rib Das	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	Ab.Publ	216
2 c/s B	CJ	7.490.479,00	449.598,00	SG	Canhambora	Ganha-Bola,Cor	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	Ab.Publ	252
2 c/s C	CJ	7.489.740,00	446.480,00	SG	Ferradura	Ferradura,Cor Da	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	Ab.Publ	78,48
2 c/s D	CJ	7.485.797,00	441.316,00	SG	Perdizes	Perdizes,Rib Das	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	Ab.Publ	288
3 c/s	CJ	7.492.340,00	451.856,00	SG	Serrote	Casquilho,Rib Do	Comitrua/Comercio E Ind. De Trutas Ltda.	Aquic	2158
4 c/s	CJ	7.486.345,00	441.147,00	SG	Perdizes	Sna1 Perdizes,Rib Das	Condominio Vila Simonsen	Regvaz	3
5 c/s	CJ	7.488.649,90	440.649,99	SG	Mato Grosso	Sna1 Mato Grosso,Cor	Condominio Villa Real	Doméstico	5
6 c/s	CJ	7.488.819,82	447.920,01	SG	Canhambora	Sna1 Ganha-Bola,Cor	Iporanga Campos Do Jordão Incorporacoes Ltda	Rural/Irr	1,8
7 c/s	CJ	7.480.465,00	438.404,00	SM	Lajeado	Lajeado,Rib Do	Kiyoshi Koike	Aquic	108
8 c/s	CJ	7.490.914,00	446.682,00	SG	F1	Sna1 Sapucaí-Guacu,R	Luis Gaj	Doméstico	1
8 c/s	CJ	7.490.828,00	446.741,00	SG	F1	Sna1 Sapucaí-Guacu,R	Luis Gaj	Doméstico	1
9 c/s	CJ	7.488.310,06	444.359,99	SG	E1	Sna1 Sapucaí-Guacu,R	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Rural/Irr	8,14
9 c/s	CJ	7.487.750,00	443.470,00	SG	E1	Sna1 Sapucaí-Guacu,R	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Rural/Irr	5,92
9 c/s	CJ	7.487.080,08	443.380,00	SG	E1	Pedras,Cor Das	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Rural/Irr	81
9 c/s	CJ	7.488.330,08	443.780,00	SG	E1	Sna1 Sapucaí-Guacu,R	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Rural/Irr	1,37
9 c/s	CJ	7.487.669,92	443.380,00	SG	E1	Pedras,Cor Das	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Rural/Irr	4,53
9 c/s	CJ	7.488.279,79	444.690,00	SG	E1	Sna1 Sapucaí-Guacu,R	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Rural/Irr	5,03
9 c/s	CJ	7.488.310,06	444.429,99	SG	E1	Sapucaí,R/Sapucaí-Guacu,R	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Rural/Irr	61,74
9 c/s	CJ	7.488.140,14	443.690,00	SG	E1	Sna1 Sapucaí-Guacu,R	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	Rural/Irr	2,1
10 c/s	CJ	7.481.129,88	431.790,01	SM	Melos	Sna1 Melos,Rib Dos	Ricardo Frank Semler	Doméstico	0,2
11 c/s	CJ	7.488.729,98	437.840,00	SG	Marmelos	Sna2 Taquaral,Cor Do	Silvio Giovanolli Nunziato	Rural/Irr	0,5
12 c/s 1	CJ	7.485.332,00	442.768,00	SG	Perdizes	Sna1 Perdizes,Rib Das	Sociedade Amigos Do Bairro Alto De Capivari	Doméstico	4
12 c/s 2	CJ	7.485.413,00	442.629,00	SG	Perdizes	Sna1 Perdizes,Rib Das	Sociedade Amigos Do Bairro Alto De Capivari	Doméstico	4
12 c/s 3	CJ	7.485.119,00	443.059,00	SG	Perdizes	Sna1 Perdizes,Rib Das	Sociedade Amigos Do Bairro Alto De Capivari	Doméstico	2
12 c/s 4	CJ	7.485.333,00	442.768,00	SG	Perdizes	Sna1 Perdizes,Rib Das	Sociedade Amigos Do Bairro Alto De Capivari	Doméstico	2
13 c/s 1	CJ	7.484.339,84	442.660,00	SG	Perdizes	Sna1 Perdizes,Rib Das	Ursula Erika Marianna Baumgart	Laz/Pai	2,6
13 c/s 2	CJ	7.484.350,10	442.579,99	SG	Perdizes	Sna2 Perdizes,Rib Das	Ursula Erika Marianna Baumgart	Laz/Pai	3,6
14 c/s	CJ	7.488.101,17	445.351,33	SG	Fojo		CIA SANEAMENTO BASICO ESTADO SAO PAULO	Ab.Publ	489,6
1 sap s	SAP	7.476.100,10	423.049,99	SM	Prata	Preto Pequeno,R	Armando Souza Pinheiro	Rural/Irr	0,5
2 sap s	SAP	7.475.715,00	433.403,00	SM	Prata	Preto Grande,R/Prata,R Da	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	Ab.Publ	21
3 sap s A	SAP	7.471.485,00	424.834,00	SM	Barreirinho	Sna2 Barreiro,Cor Do	Lourival Da Costa Manso	Aquic	14,4

Quadro 4.10.10 – Pontos de captação superficial: local, nome, finalidade e vazão (em m³/h) – CPTI, 2012 – continuação.

Código	Mun.	Coordenada UTM		Bacia		Corpo d'água	Proprietário	Finalidade	Vazão (m³/h)
		N (Km)	E (Km)	Princ.	Hidrog.				
3 sap s B	SAP	7.471.589,00	424.756,00	SM	Barreirinho	Barreiro,Cor Do	Lourival Da Costa Manso	Aquic	10,80
4 sap s	SAP	7.475.125,00	433.799,00	SM	Prata	Sna1 Prata,R	Manoel Carlos De Carvalho	Dessed	23,40
5 sap s	SAP	7.475.169,00	431.135,00	SM	Prata	Sna2 Prata,R Da	Marcio Leonardo Sossio Pousada - Me	Sanitar	0,41
6 sap s 1	SAP	7.475.220,21	434.179,99	SM	Prata	Sna1 Prata,R	Marcio Moreira Magalhaes	Aquic	25,00
6 sap s 2	SAP	7.475.310,06	434.140,01	SM	Prata	Sna1 Prata,R	Marcio Moreira Magalhaes	Aquic	10,00
7 sap s	SAP	7.471.931,00	423.586,00	SM	Barreirinho	Sna1 Barreiro,Cor Do	Renato Cesar Antoniassi	Aquic	10,80
8 sap s	SAP	7.481.513,04	428.425,18	SM	Lajeado		CIA SANEAMENTO BASICO ESTADO SAO PAULO	Ab.Publ	21,60
1 sbs s	SBS	7.501.649,90	429.890,01	SM	Bocaina	Sna1 Cantagalo,Rib Do	Antonio Carlos Lino Da Rocha	Laz/Pai	41,84
2 sbs s	SBS	7.501.049,80	426.579,99	SM	Bocaina	Cantagalo,Rib Do	Benedito Goulart	Aquic	54,00
3 sbs s	SBS	7.492.653,00	430.876,00	SM	Paiol Grande	Paiol Grande,Rib Do	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	Ab.Publ	44,00
4 sbs s	SBS	7.482.338,00	430.717,00	SM	Paiol Velho	Sna1 Paiol Velho,Rib Do	Jacinhto Nacamura	Aquic	7,00
5 sbs s 1	SBS	7.482.944,00	430.196,00	SM	Paiol Velho	Sna1 Paiol Velho,Rib Do	Jonas Cintra Correa	Aquic	2,50
5 sbs s 2	SBS	7.483.181,00	430.215,00	SM	Paiol Velho	Sna1 Paiol Velho,Rib Do	Jonas Cintra Correa	Aquic	2,50
6 sbs s	SBS	7.491.799,80	428.670,01	SM	Paiol Grande	Sna1 Paiol Grande,Rib Do	Ronaldo Bergamini Constanzo	Laz/Pai	2,41
7 sbs s	SBS	7.495.330,08	436.310,00	SM	Campo Serrano	Sao Bernardo,Rib/Cerco,Cor Do	Santa Judith Empreendimentos Ltda	Aquic	360,00

Quadro 4.10.11 – Listagem dos 10 maiores usuários para captações superficiais implantadas – bacia Sapucaí Guaçu – vazão em (m³/h) – CPTI, 2012.

Bacia	Código	Identificação	Munic	UTM N-S	UTM E-W	Q (m³/h)
Serrote	3 cj s	Comitrua/Comercio E Ind. De Trutas Ltda.	CJ	7.492.340,00	451.856,00	2158,00
Fojo	14 cj s	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	CJ	7.488.101,17	445.351,33	489,60
Campo Serrano	7 sbs s	Santa Judith Empreendimentos Ltda	SBS	7.495.330,08	436.310,00	360,00
Perdizes	2 cj s D	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	CJ	7.485.797,00	441.316,00	288,00
Perdizes	2 cj s A	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	CJ	7.482.837,00	442.450,00	216,00
Mato Grosso	5 cj s	Condominio Villa Real	CJ	7.488.649,90	440.649,99	5,00
Perdizes	12 cj s 1	Sociedade Amigos Do Bairro Alto De Capivari	CJ	7.485.332,00	442.768,00	4,00
Perdizes	12 cj s 2	Sociedade Amigos Do Bairro Alto De Capivari	CJ	7.485.413,00	442.629,00	4,00
Fojo	1 cj s A	Beta Realty , Lcc	CJ	7.482.787,00	445.210,00	3,60
Ferradura	1 cj s C	Beta Realty , Lcc	CJ	7.484.227,00	445.462,00	3,60

Em azul: captação em operação e com dados disponíveis (em sua maioria, outorgados). Em verde: captação em operação, mas apenas com dados simplificados disponíveis.

Vazão total dos 10 maiores usuários – captações superficiais: 3531,80 m³/h

Vazão total (Sapucaí Guaçu) – captações superficiais: 3.550,60 m³/h

% de vazão dos 10 maiores usuários x total da bacia: 99,47%

Quadro 4.10.12 – Listagem dos 10 maiores usuários para captações superficiais implantadas – bacia Sapucaí Mirim – vazão em m³/h) – CPTI, 2012.

Bacia	Código	Identificação	Munic	UTM N-S	UTM E-W	Q (m³/h)
Lajeado	7 cj s	Kiyoshi Koike	CJ	7.480.465,00	438.404,00	108,00
Paioi Grande	3 sbs s	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	SBS	7.492.653,00	430.876,00	44,00
Prata	6 sap s 1	Marcio Moreira Magalhaes	SAP	7.475.220,21	434.179,99	25,00
Prata	4 sap s	Manoel Carlos De Carvalho	SAP	7.475.125,00	433.799,00	23,40
Lajeado	8 sap s	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	SAP	7.481.513,04	428.425,18	21,6
Prata	2 sap s	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	SAP	7.475.715,00	433.403,00	21,00
Barreirinho	3 sap s A	Lourival Da Costa Manso	SAP	7.471.485,00	424.834,00	14,40
Barreirinho	3 sap s B	Lourival Da Costa Manso	SAP	7.471.589,00	424.756,00	10,80
Barreirinho	7 sap s	Renato Cesar Antoniassi	SAP	7.471.931,00	423.586,00	10,80
Prata	6 sap s 2	Marcio Moreira Magalhaes	SAP	7.475.310,06	434.140,01	10,00

Em azul: captação em operação e com dados disponíveis (em sua maioria, outorgados). Em verde: captação em operação, mas apenas com dados simplificados disponíveis.

Vazão total dos 10 maiores usuários – captações superficiais: 289,00 m³/h

Vazão total (Sapucaí Mirim) – captações superficiais: 302,11 m³/h

% de vazão dos 10 maiores usuários x total da bacia: 95,66%

Quadro 4.10.13 – Vazões de captações superficiais (em m³/h) e uso da água – total geral – bacia Sapucaí Guaçu – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Abastec. Público	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularização de Vazão	Rural / Irrigação	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Sapucaí Guaçu	A1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Água Quente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Albernésia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Campo do Meio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Campo Serrano	0	360,00	0	0	0	0	0	0	0	0	360,00
	Canhambora	252,00	0	0	0	0	0	0	0	1,80	0	253,80
	Cochim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169,83	169,83
	F1	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	0	2,00
	Ferradura	78,48	0	0	0	0	3,60	0	0	0	78,48	82,08
	Fojo	489,60	0	0	0	0	5,40	0	0	0	0	495,00
	G1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Galharada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Guarani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	H1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Homem Morto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Imbiri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	J1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	K1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marmelos	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0	0,50
	Mato Grosso	0	0	0	0	0	0	0	0	5,00	0	5,00
	Paíol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Perdizes	504,00	0	0	0	0	6,20	0	3,00	12,00	0	525,20
	Piracuama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Serraria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Serrote	0	2.158,00	0	0	0	0	0	0	0	0	2.158,00
Subtotal - Sapucaí Guaçu		1324,08	2518	0	0	0	15,2	0	3	21,30	248,31	4051,41

Quadro 4.10.14 – Vazões de captações superficiais (em m³/h) e uso da água – total geral – bacia Sapucaí Mirim – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Abastec. Público	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularização de Vazão	Rural / Irrigação	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Sapucaí-Mirim	A2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Barreirinho	0	36,00	0	0	0	0	0	0	0	0	36,00
	Barreiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Baú	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Boa Vista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bocaina	0	54,00	0	0	0	41,84	0	0	0	0	95,84
	C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cachoeira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Guarda Velha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lajeado	21,60	108,00	0	0	0	0	0	0	0	0	129,60
	Machadinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Melos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,20	0,20
	Monjolinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Paio Grande	44,00	0	0	0	0	2,41	0	0	0	0	46,41
	Paio Velho	0	12,00	0	0	0	0	0	0	0	0	12,00
	Pico Agudo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pinheiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Prata	21,00	35,00	0	23,40	0	0	0	0	0,50	0,41	80,31
	Preto Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quilombo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Serranos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal - Sapucaí Mirim		86,60	245,00	0	23,40	0	44,25	0	0	0,50	0,61	400,36

Quadro 4.10.15 – Vazões de captações superficiais (em m³/h) e uso da água – total geral – bacias e UGRHI-1 – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Abastec. Público	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularização de Vazão	Rural / Irrigação	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Subtotal - Sapucaí Guaçu		1324,08	2518,00	0	0	0	15,20	0	3,00	21,30	248,31	4051,41
Subtotal - Sapucaí Mirim		86,60	245,00	0	23,40	0	44,25	0	0	0,50	0,61	400,36
UGRHI-1 (em m³/h)		1.410,68	2.763,00	0	23,40	0	59,45	0	3,00	21,8	248,92	4.451,77
UGRHI-1 (em m³/s)		0,3919	0,7675	0	0,0065	0	0,0165	0	0,0008	0,0061	0,0691	1,2366

Quadro 4.10.16 – Vazões de captações superficiais implantadas (em m³/h) e uso da água – bacia Sapucaí Guaçu – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Abastec. Público	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularização de Vazão	Rural / Irrigação	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Sapucaí Guaçu	A1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Água Quente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Albernêssia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Campo do Meio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Campo Serrano	0	360,00	0	0	0	0	0	0	0	0	360,00
	Canhambora	0	0	0	0	0	0	0	0	1,80	0	1,80
	Cochim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F1	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00	0	2,00
	Ferradura	0	0	0	0	0	3,60	0	0	0	0	3,60
	Fojo	489,60	0	0	0	0	5,40	0	0	0	0	495,00
	G1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Galharada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Guarani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	H1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Homem Morto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Imbiri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	J1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	K1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marmelos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mato Grosso	0	0	0	0	0	0	0	0	5,00	0	5,00
	Paíol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Perdizes	504,00	0	0	0	0	6,20	0	3,00	12,00	0	525,20
	Piracuama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Serraria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Serrote	0	2.158,00	0	0	0	0	0	0	0	0	2.158,00
Subtotal - Sapucaí Guaçu		993,60	2.518,00	0	0	0	15,20	0	3,00	20,80	0	3.550,60

Quadro 4.10.17 – Vazões de captações superficiais implantadas (em m³/h) e uso da água – bacia Sapucaí Mirim – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Abastec. Público	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularização de Vazão	Rural / Irrigação	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Sapucaí Mirim	A2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Barreirinho	0	36,00	0	0	0	0	0	0	0	0	36,00
	Barreiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Baú	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Boa Vista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bocaina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cachoeira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Guarda Velha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lajeado	21,60	108,00	0	0	0	0	0	0	0	0	129,60
	Machadinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Melos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,20	0,20
	Monjolinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Paio Grande	44,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,00
	Paio Velho	0	12,00	0	0	0	0	0	0	0	0	12,00
	Pico Agudo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pinheiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Prata	21,00	35,00	0	23,40	0	0	0	0	0,50	0,41	79,40
	Preto Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quilombo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Serranos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal - Sapucaí Mirim		86,60	191,00	0	23,40	0	0	0	0	0,50	0,61	302,11

Quadro 4.10.18 – Vazões de captações superficiais implantadas (em m³/h) e uso da água – bacias e UGRHI-1 – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Abastec. Público	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularização de Vazão	Rural / Irrigação	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Subtotal - Sapucaí Guaçu		993,60	2.518,00	0	0	0	15,20	3,00	0	20,80	0	3.550,60
Subtotal - Sapucaí Mirim		86,60	191,00	0	23,40	0	0	0	0	0,50	0,61	302,11
UGRHI-1 (em m³/h)		1.080,20	2.709,00	0	23,40	0	15,20	3,00	0	21,3	0,61	3.852,71
UGRHI-1 (em m³/s)		0,3001	0,7525	0	0,0065	0	0,0042	0,0008	0	0,0059	0,0002	1,0702

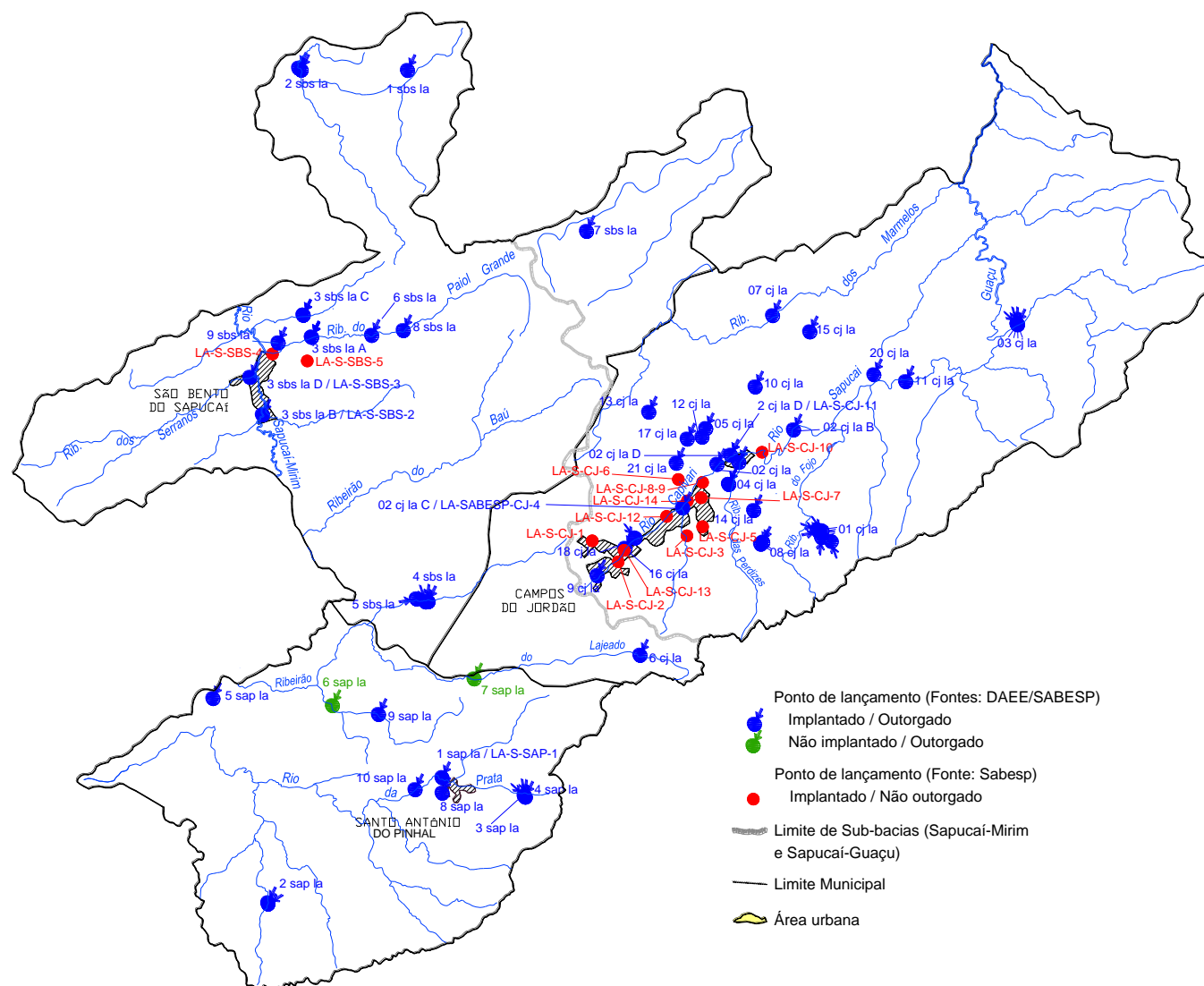


Figura 4.10.7 – Localização dos pontos de lançamento superficial (CPTI, 2012).

Quadro 4.10.19 – Pontos de lançamento superficial: local, nome, finalidade e vazão (em m³/h) – CPTI, 2012.

Código	Mun.	Coordenada UTM		Bacia		Corpo d'água	Proprietário	Finali- dade	Vazão (m³/h)	Outor- ga	Fonte
		N (Km)	E (Km)	Princ.	Hidrog.						
1 cj la	CJ	445.130	7.484.500	SG	Fojo	Fojo,Rib Do	Beta Realty , Lcc	Laz/Pai	5,40	DAEE	DAEE (2011)
1 cj la	CJ	444.690	7.484.840	SG	Fojo	Fojo,Rib Do	Beta Realty , Lcc	Laz/Pai	1,80	DAEE	DAEE (2011)
1 cj la	CJ	444.630	7.484.920	SG	Fojo	Fojo,Rib Do	Beta Realty , Lcc	Laz/Pai	1,80	DAEE	DAEE (2011)
1 cj la	CJ	444.800	7.484.880	SG	Fojo	Fojo,Rib Do	Beta Realty , Lcc	Laz/Pai	3,60	DAEE	DAEE (2011)
1 cj la	CJ	444.780	7.484.640	SG	Fojo	Fojo,Rib Do	Beta Realty , Lcc	Laz/Pai	1,80	DAEE	DAEE (2011)
2 cj la A	CJ	441.818	7.487.342	SG	Perdizes	Perdizes,Rib	Sabesp	Sanitar	25,00	DAEE	DAEE (2011, modificado)
2 cj la B	CJ	443.700	7.488.480	SG	E1/D1	Sapucaí,R/Sap.-Guacu,R	Sabesp	Sanitar	1490,40	DAEE	DAEE (2011)
2 cj la C / LA-SABESP-CJ-4	CJ	439.793	7.485.708	SG	Abernés-sina	Abernessia,Cor	Sabesp	Sanitar	14,00	DAEE	DAEE (2011, mod.) / SABESP (2012, mod.)
2 cj la D/ LA-SABESP-CJ-11	CJ	441.520	7.487.600	SG	D1/Gua-rani	Capivari,Rib	Sabesp	Sanitar	86,00	DAEE	DAEE (2011, mod.) / SABESP (2012, mod.)
3 cj la	CJ	451.821	7.492.290	SG	Serrote	Casquilho,Rib	Comitruta	Hidroag	1030,00	DAEE	DAEE (2011, modificado)
3 cj la	CJ	451.811	7.492.300	SG	Serrote	Casquilho,Rib	Comitruta	Industr	360,00*	DAEE	DAEE (2011, modificado)
3 cj la	CJ	451.811	7.492.320	SG	Serrote	Casquilho,Rib	Comitruta	Industr	340,00*	DAEE	DAEE (2011, modificado)
3 cj la	CJ	451.801	7.492.310	SG	Serrote	Casquilho,Rib	Comitruta	Hidroag	340,00	DAEE	DAEE (2011, modificado)
4 cj la	CJ	441.445	7.486.550	SG	Perdizes	Perdizes,Rib Das	Cond. Vila Simonsen	Regvaz	3,00	DAEE	DAEE (2011, modificado)
5 cj la	CJ	440.634	7.488.575	SG	Mato Grosso	Mato Grosso,Cor	Cond. Villa Real	Sanitar	4,00	DAEE	DAEE (2011, modificado)
6 cj la	CJ	438.263	7.480.413	SM	Lajeado	Lajeado,Rib Do	Kiyoshi Koike	Hidroag	108,00	DAEE	DAEE (2011, modificado)
7 cj la	CJ	443.023	7.492.616	SG	Marme-los	Marmelos,Rib	Minalba	Mineração	35,00	DAEE	DAEE (2011, modificado)
8 cj la	CJ	442.670	7.484.480	SG	Perdizes	Perdizes,Rib	Ursula Baumgart	Laz/Pai	3,60	DAEE	DAEE (2011)
8 cj la	CJ	442.600	7.484.380	SG	Perdizes	Perdizes,Rib	Ursula Baumgart	Laz/Pai	3,60	DAEE	DAEE (2011)
9 cj la	CJ	436.721	7.483.265	SG	Piracu-ama	Piracuama, Cor	Cimento Tupi S.A.	San/Ind	0,00	DAEE	Dado de campo
10 cj la	CJ	442.399	7.490.062	SG	Marme-los	Marmelos,Rib	Fernando Telles	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo

Quadro 4.10.19 – Pontos de lançamento superficial: local, nome, finalidade e vazão (em m³/h) – CPTI, 2012 – continuação.

Código	Mun.	Coordenada UTM		Bacia		Corpo d'água	Proprietário	Finali- dade	Vazão (m³/h)	Outor- ga	Fonte
		N (Km)	E (Km)	Princ.	Hidrog.						
11 cj la	CJ	447.801	7.490.245	SG	H1	Sapucaí Guaçu,R	Iporanga	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
12 cj la	CJ	440.495	7.488.247	SG	Mato Grosso	Mato Grosso,Cor	Jose Trevisan Junior	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
13 cj la	CJ	438.589	7.489.152	SG	Marme- los	Taquaral, Rib*	Karyn Rosez	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
14 cj la	CJ	442.342	7.485.606	SG	Perdizes	Perdizes,Rib	Sabac	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
15 cj la	CJ	444.359	7.492.034	SG	Marme- los	Marmelos,Rib	Albertson	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
16 cj la	CJ	437.722	7.484.261	SG	Piracu- ama	Piracuama, Cor	Bandeira Paulista	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
17 cj la	CJ	439.964	7.488.163	SG	Imbiry	Cascata, Rib	Const. Cunha Pinto	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
18 cj la	CJ	438.088	7.484.622	SG	A1/ Serraria	Piracuama, Cor	Fund. Valep. Ensino	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
19 cj la	CJ	441.025	7.487.275	SG	Guarani	Capivari,Rib	Inst. Soc. F. Barreto	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
20 cj la	CJ	446.664	7.490.495	SG	F1	Sapucaí Guaçu,R	Luis Gaj	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
21 cj la	CJ	439.564	7.487.299	SG	Imbiry	Cascata, Rib	Orotour	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
LA-SABESP- CJ-1	CJ	436.538	7.484.531	SG	Serraria	Serraria, Cor	Sabesp	Sanitar	3,68	-	SABESP (2012, modificado)
LA-SABESP- CJ-2	CJ	437.468	7.483.775	SG	Piracu- ama	Piracuama, Cor	Sabesp	Sanitar	17,75	-	SABESP (2012, modificado)
LA-SABESP- CJ-3	CJ	439.938	7.484.713	SG	Abernés- sina	Brejo Grande, Rib	Sabesp	Sanitar	3,53	-	SABESP (2012, modificado)
LA-SABESP- CJ-5	CJ	440.501	7.485.041	SG	Guarani	Guarani, Cor	Sabesp	Sanitar	1,45	-	SABESP (2012, modificado)
LA-SABESP- CJ-6	CJ	439.630	7.486.737	SG	Imbiry	Imbiry, Rib	Sabesp	Sanitar	1,27	-	SABESP (2012, modificado)
LA-SABESP- CJ-7	CJ	440.450	7.486.079	SG	Guarani	Guarani, Cor	Sabesp	Sanitar	12,32	-	SABESP (2012, modificado)
LA- SABESP-CJ- 8	CJ	440.501	7.486.634	SG	Guarani	Capivari,Rib	Sabesp	Sanitar	0,34	-	SABESP (2012, modificado)
LA-SABESP- CJ-9	CJ	440.501	7.486.634	SG	Guarani	Capivari,Rib	Sabesp	Sanitar	0,6	-	SABESP (2012, modificado)
LA-SABESP- CJ-10	CJ	442.638	7.487.716	SG	E1	Capivari,Rib	Sabesp	Sanitar	11,3	-	SABESP (2012, modificado)
LA-SABESP- CJ-12	CJ	439.208	7.485.409	SG	A1/ B1	Capivari,Rib	Sabesp	Sanitar	nd		SABESP (2012, modificado)

Quadro 4.10.19 – Pontos de lançamento superficial: local, nome, finalidade e vazão (em m³/h) – CPTI, 2012 – continuação.

Código	Mun.	Coordenada UTM		Bacia		Corpo d'água	Proprietário	Finalidade	Vazão (m³/h)	Outor-ga	Fonte
		N (Km)	E (Km)	Princ.	Hidrog.						
LA-SABESP-CJ-13	CJ	437.680	7.484.190	SG	Piracuama	Piracuama, Cor	Sabesp	Sanitar	nd	-	SABESP (2012, modificado)
LA-SABESP-CJ-14	CJ	439.954	7.485.968	SG	Guarani/B1	Capivari,Rib	Sabesp	Sanitar	39,27	-	SABESP (2012, modificado)
1 sap la / LA-SABESP-SAP-1	SAP	431.150	7.476.000	SM	Prata	Preto Grande,R/Prata,R	Sabesp	Sanitar	6,00	DAEE	DAEE (2011, modificado)
2 sap la	SAP	424.900	7.471.460	SM	Barreirinho	Barreiro,Cor Do	Lourival C. Manso	Hidroag	10,80	DAEE	DAEE (2011)
2 sap la	SAP	424.900	7.471.500	SM	Barreirinho	Barreiro,Cor Do	Lourival C. Manso	Hidroag	14,40	DAEE	DAEE (2011)
3 sap la	SAP	434.100	7.475.350	SM	Prata	Prata,R	Manoel C. Carvalho	Dessed	23,40	DAEE	DAEE (2011)
4 sap la	SAP	434.120	7.475.340	SM	Prata	Prata,R	Marcio M. Magalhaes	Hidroag	8,00	DAEE	DAEE (2011)
4 sap la	SAP	434.140	7.475.300	SM	Prata	Prata,R	Marcio M. Magalhaes	Hidroag	9,00	DAEE	DAEE (2011)
4 sap la	SAP	434.130	7.475.310	SM	Prata	Prata,R	Marcio M. Magalhaes	Hidroag	9,00	DAEE	DAEE (2011)
4 sap la	SAP	434.140	7.475.310	SM	Prata	Prata,R	Marcio M. Magalhaes	Hidroag	9,00	DAEE	DAEE (2011)
5 sap la	SAP	422.939	7.478.862	SM	Preto Grande	Preto Grande,R	P. M. S. A. P.	Sanitar	1,12	DAEE	DAEE (2011, modificado)
6 sap la	SAP	427.207	7.478.589	SM	Machadinha	Machadinha,Cor	P. M. S. A. P.	Sanitar	3,01	DAEE	DAEE (2011, modificado)
7 sap la	SAP	432.309	7.479.552	SM	Lajeado	Lajeado,Rib Do	P. M. S. A. P.	Sanitar	1,83	DAEE	DAEE (2011, modificado)
8 sap la	SAP	431.385	7.475.924	SM	Prata	Prata,R	Marcio L. S. Pousada	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
9 sap la	SAP	428.865	7.478.271	SM	Machadinha	Machadinha,Cor	Regina Batocchio	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
10 sap la	SAP	430.184	7.475.567	SM	Prata	Prata,R	Nelson Cali Lopez	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
1 sbs la	SBS	429.910	7.501.440	SM	Bocaina	Cantagalo,Rib	Antonio Rocha	Laz/Pai	41,84	DAEE	DAEE (2011)
2 sbs la	SBS	426.090	7.501.450	SM	Bocaina	Imbiricu,Rib/Bocaina,Cor	Benedito Goulart	Hidroag	18,00	DAEE	DAEE (2011)
2 sbs la	SBS	426.000	7.501.520	SM	Bocaina	Imbiricu,Rib/Bocaina,Cor	Benedito Goulart	Hidroag	36,00	DAEE	DAEE (2011)
3 sbs la A	SBS	426.464	7.491.850	SM	Paio Grande	Paio Grande,Rib	Sabesp	Sanitar	3,00	DAEE	DAEE (2011, modificado)
3 sbs la B / LA-SABESP-SBS-2	SBS	424.700	7.489.050	SM	B2	Sapucaí-Mirim,R	Sabesp	Sanitar	10,00	DAEE	DAEE (2011)
3 sbs la C	SBS	426.160	7.492.626	SM	Quilombo	Quilombo,Cor	Sabesp	Sanitar	13,80	DAEE	DAEE (2011, modificado)

Quadro 4.10.19 – Pontos de lançamento superficial: local, nome, finalidade e vazão (em m³/h) – CPTI, 2012 – continuação.

Código	Mun.	Coordenada UTM		Bacia		Corpo d'água	Proprietário	Finali- dade	Vazão (m³/h)	Outor- ga	Fonte
		N (Km)	E (Km)	Princ.	Hidrog.						
3 sbs la D / LA-SABESP- SBS-3	SBS	424.250	7.490.400	SM	Serranos	Serranos,Rib	Sabesp	Sanitar	4,00	DAEE	DAEE (2011)
4 sbs la	SBS	430.560	7.482.320	SM	Paíol Velho	Paíol Velho,Rib	Jacinhto Nacamura	Hidroag	4,00	DAEE	DAEE (2011)
4 sbs la	SBS	430.610	7.482.330	SM	Paíol Velho	Paíol Velho,Rib	Jacinhto Nacamura	Hidroag	1,00	DAEE	DAEE (2011)
4 sbs la	SBS	430.650	7.482.330	SM	Paíol Velho	Paíol Velho,Rib	Jacinhto Nacamura	Hidroag	2,00	DAEE	DAEE (2011)
5 sbs la	SBS	430.232	7.482.428	SM	Paíol Velho	Paíol Velho,Rib	Jonas Cintra Correa	Hidroag	5,00	DAEE	DAEE (2011, modificado)
6 sbs la	SBS	428.629	7.491.900	SM	Paíol Grande	Paíol Grande,Rib	Ronaldo Constanzo	Laz/Pai	2,41	DAEE	DAEE (2011, modificado)
7 sbs la	SBS	436.340	7.495.650	SM	Campo Serrano	S Bernardo,Rib/ Cerro,Cor	Santa Judith Empr	Hidroag	260,00	DAEE	DAEE (2011)
8 sbs la	SBS	429.772	7.492.078	SM	Paíol Grande	Paíol Grande,Rib	Acamp. Paíol Grande	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
9 sbs la	SBS	425.262	7.491.648	SM	Paíol Grande	Paíol Grande,Rib	Martin Von Sinson	Sanitar	0,00	DAEE	Dado de campo
LA-SABESP- SBS-1	SBS	nd	nd	SM	nd	Nd	Sabesp	Sanitar	1,04	-	SABESP (2012, modificado)
LA-SABESP- SBS-4	SBS	424250	7490399	SM	Paíol Grande	Paíol Grande,Rib	Sabesp	Sanitar	23	-	SABESP (2012, modificado)
LA-SABESP- SBS-5	SBS	426300	7491000	SM	Paíol Grande	Paíol Grande,Rib	Sabesp	Sanitar	Não há	-	SABESP (2012)
LA-SABESP- SBS-6	SBS	nd	Nd	SM	nd	Nd	Sabesp	Sanitar	Não há	-	SABESP (2012)

*segundo DAEE (2011), estão registrados como industrial; trata-se, no entanto, de empreendimento de piscicultura.

Quadro 4.10.20 – Listagem dos 10 maiores usuários para lançamentos superficiais implantados – bacia Sapucaí Guaçu – vazão em (m³/h) – CPTI, 2012.

Bacia	Código	Identificação	Munic	UTM N-S	UTM E-W	Q (m³/h)
E1/D1	2 cj la B	Sabesp	CJ	443.700,00	7.488.480,00	1490,40
Serrote	3 cj la	Comitruta	CJ	451.821,00	7.492.290,00	1030,00
Serrote	3 cj la	Comitruta	CJ	451.811,00	7.492.300,00	360,00
Serrote	3 cj la	Comitruta	CJ	451.811,00	7.492.320,00	340,00
Serrote	3 cj la	Comitruta	CJ	451.801,00	7.492.310,00	340,00
Campo Serrano	7 sbs la	Santa Judith Empr	SBS	436.340,00	7.495.650,00	260,00
D1/Guarani	2 cj la D/ LA-SABESP-CJ-11	Sabesp	CJ	441.520,00	7.387.600,00	86,00
Guarani/ B1	LA-SABESP-CJ-14	Sabesp	CJ	439.954,00	7.485.968,00	39,27
Marmelos	7 cj la	Minalba	CJ	443.023,00	7.492.616,00	35,00
Perdizes	2 cj la A	Sabesp	CJ	441.818,00	7.487.342,00	25,00
Piracuama	LA-SABESP-CJ-2	Sabesp	CJ	437.468,00	7.483.775,00	17,75
Abernæssina	2 cj la C / LA-SABESP-CJ-4	Sabesp	CJ	439.793,00	7.485.708,00	14,00
Guarani	LA-SABESP-CJ-7	Sabesp	CJ	440.450,00	7.486.079,00	12,32

Em azul: ponto de lançamento superficial implantado/outorgado (DAEE/SABESP). Em vermelho: ponto de lançamento superficial implantado/outorgado (SABESP)

Vazão total dos 10 maiores usuários – lançamentos superficiais: 4.049,74 m³/h

Vazão total (Sapucaí Guaçu) – captações superficiais: 4.100,51 m³/h

% de vazão dos 10 maiores usuários x total da bacia: 98,76%

Quadro 4.10.21 – Listagem dos 10 maiores usuários para lançamentos superficiais implantados – bacia Sapucaí Mirim – vazão em (m³/h) – CPTI, 2012.

Bacia	Código	Identificação	Munic	UTM N-S	UTM E-W	Q (m³/h)
Lajeado	6 cj la	Kiyoshi Koike	CJ	438.263,00	7.480.413,00	108,00
Bocaina	1 sbs la	Antonio Rocha	SBS	429.910,00	7.501.440,00	41,84
Bocaina	2 sbs la	Benedito Goulart	SBS	426.000,00	7.501.520,00	36,00
Prata	3 sap la	Manoel C. Carvalho	SAP	434.100,00	7.475.350,00	23,40
Paiol Grande	LA-SABESP-SBS-4	Sabesp	SBS	424.250,00	7.490.399,00	23,00
Bocaina	2 sbs la	Benedito Goulart	SBS	426.090,00	7.501.450,00	18,00
Barreirinho	2 sap la	Lourival C. Manso	SAP	424.900,00	7.471.500,00	14,40
Quilombo	3 sbs la C	Sabesp	SBS	426.160,00	7.492.626,00	13,80
Barreirinho	2 sap la	Lourival C. Manso	SAP	424.900,00	7.471.460,00	10,80
B2	3 sbs la B / LA-SABESP-SBS-2	Sabesp	SBS	424.700,00	7.489.050,00	10,00

Em azul: ponto de lançamento superficial implantado/outorgado (DAEE/SABESP). Em vermelho: ponto de lançamento superficial implantado/outorgado (SABESP)

Vazão total dos 10 maiores usuários – lançamentos superficiais: 299,24 m³/h

Vazão total (Sapucaí Mirim) – captações superficiais: 362,77 m³/h

% de vazão dos 10 maiores usuários x total da bacia: 82,49%

Quadro 4.10.22 – Vazões de lançamentos superficiais (em m³/h) – total geral – bacia Sapucaí Guaçu – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularizaçã o de Vazão	Sanitário	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Sapucaí Guaçu	A1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Água Quente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Albernédia	0	0	0	0	0	0	0	17,53	0	17,53
	B1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Campo do Meio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Campo Serrano	260,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Canhambora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cochim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E1	0	0	0	0	0	0	0	1.501,70	0	1.501,70
	F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ferradura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fojo	0	0	0	0	14,40	0	0	0	0	14,40
	G1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Galharada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Guarani	0	0	0	0	0	0	0	139,98	0	139,98
	H1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Homem Morto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Imbiri	0	0	0	0	0	0	0	1,27	0	1,27
	J1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	K1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marmelos	0	0	0	0	0	35,00	0	0	0	35,00
	Mato Grosso	0	0	0	0	0	0	0	4,00	0	4,00
	Paíol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Perdizes	0	0	0	0	7,20	0	3,00	25,00	0	35,20
	Piracuama	0	0	0	0	0	0	0	17,75	0	17,75
	Serraria	0	0	0	0	0	0	0	3,68	0	3,68
	Serrote	1.370,00	0	0	700,00	0	0	0	0	0	0
	Subtotal - Sapucaí Guaçu	1.630,00	0	0	700,00	21,60	35,00	3,00	1.710,91	0	4.100,51

Quadro 4.10.23 – Vazões de lançamentos superficiais (em m³/h) – total geral – bacia Sapucaí Mirim – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularização de Vazão	Sanitário	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Sapucaí Mirim	A2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B2	0	0	0	0	0	0	0	10,00	0	10,00
	Barreirinho	25,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Barreiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Baú	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Boa Vista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bocaina	54,00	0	0	0	41,84	0	0	0	0	41,84
	C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cachoeira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Guarda Velha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lajeado	108,00	0	0	0	0	0	0	1,83	0	1,83
	Machadinha	0	0	0	0	0	0	0	3,01	0	3,01
	Melos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monjolinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Paio Grande	0	0	0	0	2,41	0	0	26,00	0	28,41
	Paio Velho	12,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pico Agudo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pinheiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Prata	35,00	0	23,40	0	0	0	0	6,00	0	6,00
	Preto Grande	0	0	0	0	0	0	0	1,12	0	1,12
	Quilombo	0	0	0	0	0	0	0	13,80	0	13,80
	Serranos	0	0	0	0	0	0	0	4,00	0	4,00
Subtotal - Sapucaí Mirim		234,20	0	23,40	0	44,25	0	0	65,76	0	367,61

Quadro 4.10.24 – Vazões de lançamentos superficiais (em m³/h) – total geral – bacias e UGRHI-1 – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularização de Vazão	Sanitário	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Subtotal - Sapucaí Guaçu		1.630,00	0	0	700,00	21,60	35,00	3,00	1.710,91	0	4.100,51
Subtotal - Sapucaí Mirim		234,20	0	23,40	0	44,25	0	0	65,76	0	367,61
UGRHI-1 (em m³/h)		1.864,20	0	23,40	700,00	65,85	35,00	3,00	1.776,67	0	4.468,12
UGRHI-1 (em m³/s)		0,5178	0	0,0065	0,1944	0,0183	0,0097	0,0008	0,4935	0	1,2411

Considerando-se apenas a base de dados de outorgas do DAEE (2011), a vazão total para a UGRHI-1 é de 4.353,61 m³/h. Considerando-se as bases de dados de DAEE (2011) e SABESP (2012), a vazão total para a UGRHI-1 é de 4.4.68,12 m³/h.

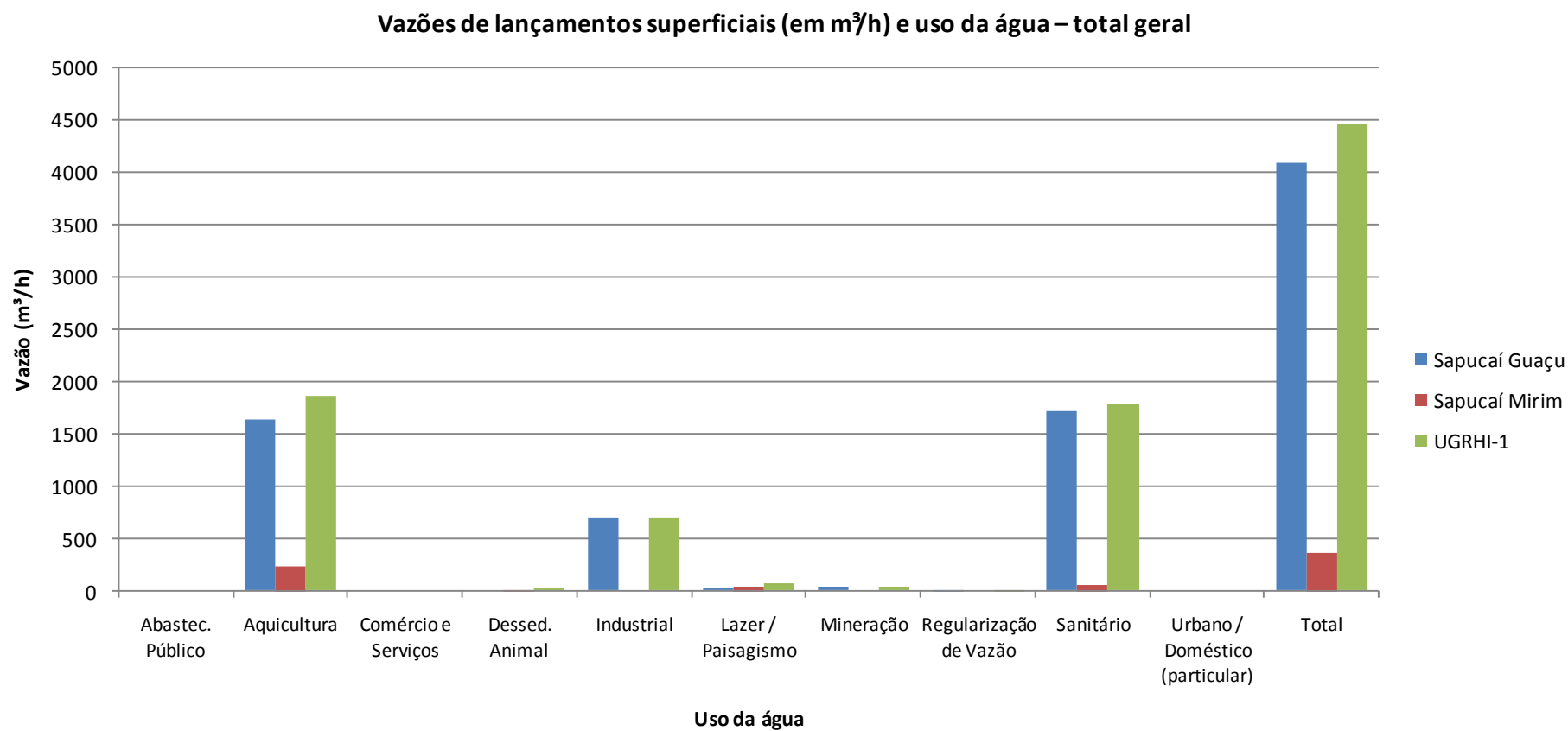


Figura 4.10.8 – Vazões de lançamentos superficiais (em m³/h) – total geral – bacias e UGRHI-1 – CPTI, 2012.

Quadro 4.10.25 – Vazões de lançamentos superficiais implantados (em m³/h) – bacia Sapucaí Guaçu – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularizaçã o de Vazão	Sanitário	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Sapucaí Guaçu	A1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Água Quente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Albernédia	0	0	0	0	0	0	0	17,53	0	17,53
	B1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Campo do Meio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Campo Serrano	260,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Canhambora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cochim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E1	0	0	0	0	0	0	0	1.501,70	0	1.501,70
	F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ferradura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fojo	0	0	0	0	14,40	0	0	0	0	14,40
	G1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Galharada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Guarani	0	0	0	0	0	0	0	139,98	0	139,98
	H1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Homem Morto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Imbiri	0	0	0	0	0	0	0	1,27	0	1,27
	J1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	K1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marmelos	0	0	0	0	0	35,00	0	0	0	35,00
	Mato Grosso	0	0	0	0	0	0	0	4,00	0	4,00
	Paíol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Perdizes	0	0	0	0	7,20	0	3,00	25,00	0	35,20
	Piracuama	0	0	0	0	0	0	0	17,75	0	17,75
	Serraria	0	0	0	0	0	0	0	3,68	0	3,68
	Serrote	1.370,00	0	0	700,00	0	0	0	0	0	0
Subtotal - Sapucaí Guaçu		1.630,00	0	0	700,00	21,60	35,00	3,00	1.710,91	0	4.100,51

Quadro 4.10.26 – Vazões de lançamentos superficiais implantados (em m³/h) – bacia Sapucaí Mirim – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularização de Vazão	Sanitário	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Sapucaí Mirim	A2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B2	0	0	0	0	0	0	0	10,00	0	10,00
	Barreirinho	25,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Barreiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Baú	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Boa Vista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bocaina	54,00	0	0	0	41,84	0	0	0	0	41,84
	C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cachoeira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Guarda Velha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lajeado	108,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Machadinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Melos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monjolinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Paio Grande	0	0	0	0	2,41	0	0	26,00	0	28,41
	Paio Velho	12,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pico Agudo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pinheiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Prata	35,00	0	23,40	0	0	0	0	6,00	0	6,00
	Preto Grande	0	0	0	0	0	0	0	1,12	0	1,12
	Quilombo	0	0	0	0	0	0	0	13,80	0	13,80
	Serranos	0	0	0	0	0	0	0	4,00	0	4,00
Subtotal - Sapucaí Mirim		234,20	0	23,40	0	44,25	0	0	60,92	0	362,77

Quadro 4.10.27 – Vazões de lançamentos superficiais implantados (em m³/h) – bacias e UGRHI-1 – CPTI, 2012.

Bacia	Nome	Aquicultura	Comércio e Serviços	Dessed. Animal	Industrial	Lazer / Paisagismo	Mineração	Regularização de Vazão	Sanitário	Urbano / Doméstico (particular)	Total
Subtotal - Sapucaí Guaçu		1.630,00	0	0	700,00	21,60	35,00	3,00	1.710,91	0	4.100,51
Subtotal - Sapucaí Mirim		234,20	0	23,40	0	44,25	0	0	60,92	0	362,77
UGRHI-1 (em m³/h)		1.864,20	0	23,40	700,00	65,85	35,00	3,00	1.771,83	0	4.463,28
UGRHI-1 (em m³/s)		0,5178	0	0,0065	0,1944	0,0183	0,0097	0,0008	0,4922	0	1,2398

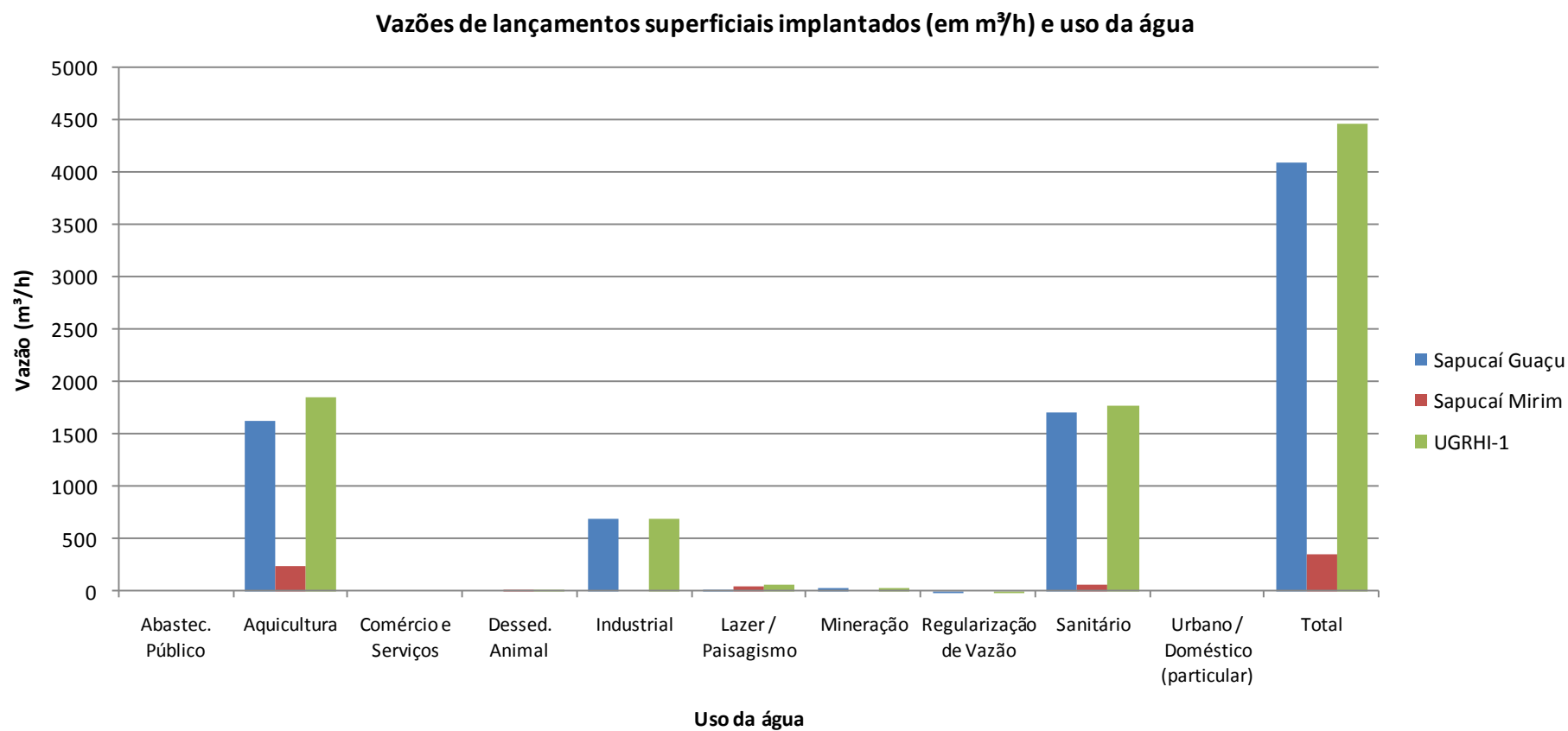


Figura 4.10.9 – Vazões de lançamentos superficiais implantados (em m³/h) – bacias e UGRHI-1 – CPTI, 2012.

Abastecimento Público na UGRHI-1

No Quadro 4.10.28 são apresentados os pontos de captação para abastecimento da concessionária SABESP, que atende os três municípios da UGRHI-1. Sua localização está no mapa-síntese do DESENHO 2 - ANEXO 1 e na Figura 4.10.10.

Quadro 4.10.28 – Captações superficiais operadas pela Sabesp, localização (mananciais) e volume captado, em m³/s – UGRHI-01.

Curso d'água	Código	UTM N-S	UTM E-W	Bacia	Bacia Princ.	Endereço	Mun.	Q (m³/s) DAEE	Q (m³/s) SABESP	Q _{7,10} (m³/s)	50% Q _{7,10} (m³/s)
Ribeirão do Fojo	14 cj s	7.488.101,168	445.351,33	Fojo	SG	Rua Lazaro de Oliveira	CJ	-	0,136	0,141	0,071
Ribeirão do Salto	2cj s A	7.482.837,00	442.450,00	Perdizes	SG	Reserva Florestal do Estado	CJ	0,060	0,072	0,031	0,015
Ribeirão das Perdizes	2cj s D	7.485.797,00	441.316,00	Perdizes	SM	Rua Alpestre, nº 388	CJ	0,080	0,056	0,112	0,056
Ribeirão do Lajeado	8sap s	7.481.513,042	428.425,175	Lajeado	SM	Rod. SP – 50 (José da Rosa)	SAP	-	0,006	0,307	0,154
Rio da Prata	2sap s	7.475.715,00	433.403,00	Prata	SM	Av. Antonio Joaquim de Oliveira	SAP	0,006	0,013	0,046	0,023
Ribeirão do Paiol Grande	3sbs s	7.492.653,00	430.876,00	Paiol Grande	SM	Cachoeira dos Amores	SBS	0,012	0,030	0,132	0,066

Q (m³/s) DAEE =(DAEE, 11); Q (m³/s) SABESP = (SABESP, 2012); Q_{7,10} (m³/s): (CPTI, 2011).

Em relação às captações operadas pela Sabesp, foi verificado que:

- as captações superficiais existentes outorgadas são: Salto, Perdizes e Prata;
- as captações superficiais existentes não outorgadas são: Fojo e Lajeado.

Quadro 4.10.29 – Estações de Tratamento de Água (ETA) operadas pela Sabesp.

ETA	Captações associadas	Município	UTM N-S	UTM E-W	Tipo de Tratamento
Campos do Jordão	Fojo; Salto; Perdizes	Campos do Jordão	7485759,900	440864,594	Convencional
José da Rosa	Lajeado	Santo Antônio do Pinhal	7481377,867	428322,454	Compacta
Santo Antônio do Pinhal	Prata	Santo Antônio do Pinhal	7475827,310	433501,999	Convencional
São Bento do Sapucaí	Paiol Grande	São Bento do Sapucaí	7491327,648	425728,881	Convencional

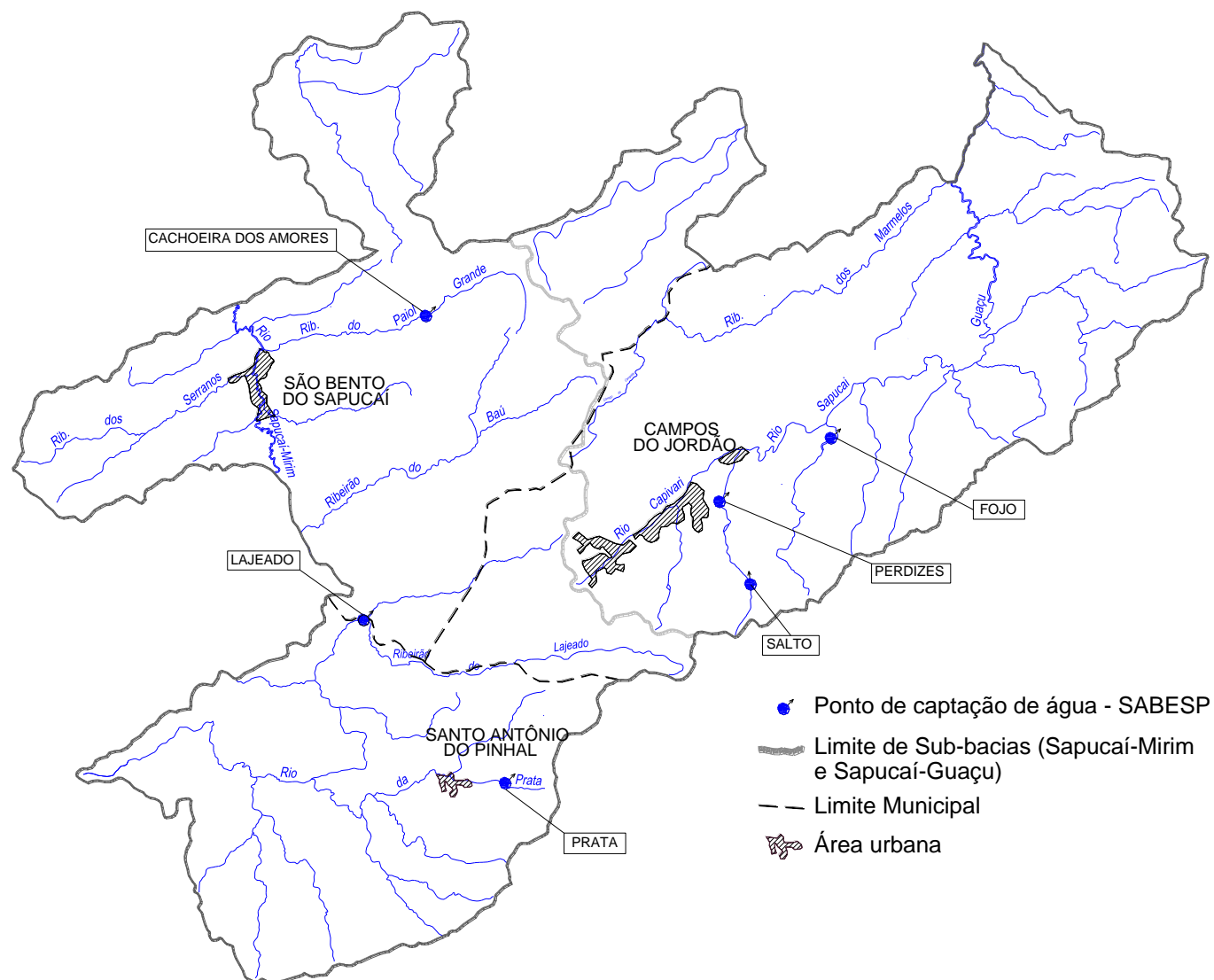


Figura 4.10.10 - Localização dos pontos de captação para abastecimento da concessionária SABESP.

Na Figura 4.10.11 são apresentadas as quatro ETAs – Estações de Tratamento de Água dos sistemas operados pela SABESP nos três municípios da UGRHI-1.

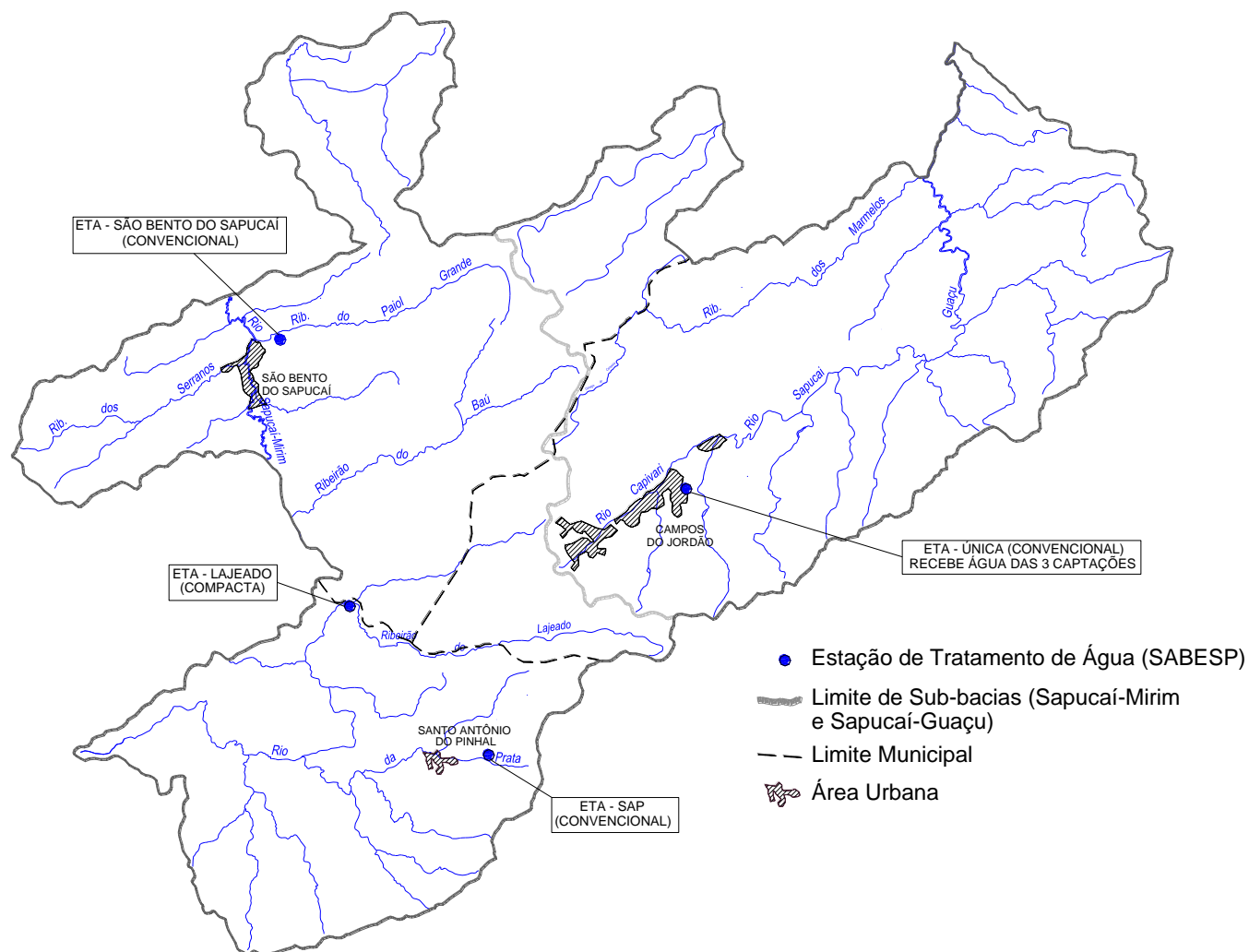


Figura 4.10.11 – Localização das ETAs – Estações de Tratamento de Água dos sistemas operados pela SABESP - UGRHI-1.

O Quadro 4.10.30 apresenta o volume produzido de água nos sistemas dos três municípios, com franco destaque para Campos do Jordão.

Quadro 4.10.30 – Volume produzido de água pela SABESP (em m³/s) a partir dos pontos de captação apresentados no Quadro anterior.

Mês	Histórico do volume produzido em m³			
	Campos do Jordão	Santo Antônio do Pinhal	São Bento do Sapucaí	UGRHI - 01
Jan/07	437.781	29.381	44.736	511.898
fev/07	394.422	26.126	42.475	463.023
mar/07	432.800	28.101	45.092	505.993
abr/07	420.244	29.559	40.597	490.400
mai/07	415.698	29.513	38.574	483.785
jun/07	447.937	30.522	36.571	515.030
jul/07	496.042	32.859	40.982	569.883
ago/07	444.045	33.313	42.035	519.393
set/07	438.962	32.740	37.362	509.064
out/07	426.272	34.248	44.025	504.545
nov/07	408.831	31.126	34.697	474.654
dez/07	431.226	35.109	42.973	509.308
jan/08	419.265	37.052	37.931	494.248
fev/08	399.172	32.266	38.046	469.484
mar/08	439.261	32.266	39.819	511.346
abr/08	410.010	29.769	36.118	475.897
mai/08	445.687	35.442	34.157	515.286
jun/08	421.829	32.798	28.360	482.987
jul/08	511.520	39.028	29.928	580.476
ago/08	444.378	35.647	26.976	507.001
set/08	425.258	30.423	27.237	482.918
out/08	435.094	29.509	42.076	506.679
nov/08	421.813	30.248	39.883	491.944
dez/08	455.133	34.532	44.486	534.151
jan/09	449.732	33.568	43.929	527.229
fev/09	438.847	30.510	42.994	512.351
mar/09	460.355	32.902	41.667	534.924
abr/09	458.679	32.453	40.169	531.301
mai/09	454.701	34.260	38.095	527.056
jun/09	461.108	28.198	32.436	521.742
jul/09	507.028	25.252	34.054	566.334
ago/09	440.935	27.060	34.807	502.802
set/09	422.545	26.026	32.145	480.716

Fonte: SABESP (2009).

Os Quadros 4.10.31 a 4.10.33 apresentam, respectivamente: extensão da rede e das adutoras; número de ligações e de economias de água; volume e valor faturado, possibilitando um comparativo entre os dados do Relatório de Situação (CPTI, 2005) e deste Plano (a partir de SABESP, 2009).

Quadro 4.10.31 – Extensão total da rede de água e das adutoras em km - UGRHI-01.

Município	2005		2009	
	Redes (km)	Adutoras (km)	Redes (km)	Adutoras (km)
Campos do Jordão	252,24	35,79	258,83	35,78
Santo Antônio do Pinhal	22,78	2,78	24,71	2,78
São Bento do Sapucaí	53,14	8,27	65,03	8,26

Fonte: Dados referentes ao mês de Setembro de 2009 - SABESP - Sistema CIG.

Quadro 4.10.32 – Número total de ligações; número de economias de água - UGRHI-01.

Município	2005		2009	
	Ligações	Economias	Ligações	Economias
Campos do Jordão	14.477	15.618	15.449	17.170
Santo Antônio do Pinhal	1.346	1.346	1.553	1.555
São Bento do Sapucaí	2.630	2.647	2.990	3.013

Fonte: Dados referentes ao mês de Setembro de 2009 - SABESP - Sistema CIG.

Quadro 4.10.33 – Volume (em m³/s) e valor faturado (em R\$) ao longo do ano - UGRHI-01.

Município	2005		2009	
	Volume (m³)	Valor faturado (R\$)	Volume (m³)	Valor faturado (R\$)
Campos do Jordão	3.046.679	5.808.850,00	2.609.925	5.863.238,54
Santo Antônio do Pinhal	169.033	308.800,00	193.101	362.547,12
São Bento do Sapucaí	332.047	577.660,00	360.159	560.013,12

Fonte: Dados referentes ao mês de Setembro de 2009 - SABESP - Sistema CIG.

As demandas futuras para uso público foram estimadas com base no consumo médio por habitante/unidade de tempo (200 L/hab.dia), com base nas projeções populacionais (considerando-se TGCA 2010/00) - Quadro 4.10.34. Estes dados não levam em conta as perdas.

Quadro 4.10.34 – Consumo (uso público), em m³/s, para os municípios da UGRHI-1, com base em consumo médio de 200L/hab.dia e nas projeções populacionais.

Município/local	Demandas estimadas (m³/s)						
	2000	2005	2010	2012	2019	2020	2029
Campos do Jordão	0,102	0,107	0,111	0,112	0,119	0,119	0,128
Santo Antônio do Pinhal	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,016
São Bento do Sapucaí	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,025	0,025
UGRHI-1	0,141	0,151	0,150	0,152	0,158	0,159	0,169

Fonte: dados de população - SEADE (2012), com dados do Censo 2010. Projeções para 2012, 2015, 2019, 2020 e 2029: atualizadas de CPTI (2003), a partir da TGCA 2010/2000 (SEADE, 2012).

Porcentagem de atendimento por rede, por município

Os dados da população atendida pelo abastecimento de água na UGRHI-01 são apresentados no Quadro 4.10.35, para os anos de 2005 (CPTI, 2005) e deste Plano (a partir de SABESP, 2009).

Quadro 4.10.35 – População atendida - água – histórico no ano - UGRHI-1 (áreas centrais).

Município	2005			2009		
	População	Atendida	%	População	Atendida	%
Campos do Jordão	43.795	28.511	65,1	51.039	31.644	62
Santo Antônio do Pinhal	3.025	2.390	79	4.105	3.120	76
São Bento do Sapucaí	4.627	4.627	100	5.197	5.197	100

Fonte: Dados referentes ao mês de Setembro de 2009 - Relatório de Informações Gerenciais – SABESP (SABESP, 2009). Dados de 2005 obtidos na SABESP e apresentados em CPTI (2005).

Deve-se observar que a situação piorou um pouco, em termos %, de 2005 a 2009. Como estes dados referem-se às áreas urbanas centrais, que estão interligadas aos sistemas da SABESP, se for considerada a população total dos municípios, o nível de atendimento é menor.

O Quadro 4.10.36 discrimina as regiões não atendidas pela SABESP e que merecem atenção do Plano de Bacias.

Quadro 4.10.36 – Localidades não atendidas pela SABESP - UGRHI-1.

Município	2005		2009	
	Local	Bairros/comunidades a serem atendidos – previsão	Local	Bairros/comunidades a serem atendidos – previsão
Campos do Jordão	Setor R4 Sabesp	Parque Pedra do Baú, Jardim Atalaia, Vila Natal, Vale Encantado (parte), Jardim Nossa Senhora Aparecida, Vila Imbiri (parte), Vale da Matiqueira e Recanto das Araucárias	Setor R4 Sabesp	Parque Pedra do Baú, Jardim Atalaia, Vale Encantado (parte), Jardim Nossa Senhora Aparecida, Vila Imbiri (parte), Vale da Matiqueira e Recanto das Araucárias
	Futura área Descansópolis	Lagoas da Yara, Parque das Águas Claras (1ª e 2ª Gleba), Passos da Mantiqueira, Rancho Alegre, Vila Chantal (1ª e 2ª zona), Gran Vile, Iporanga, Jardim Monte Belo, Parque Maria de Lourdes, Parque Santa Helena (1ª e 2ª Gleba), Recanto do Fojo, Vale Feliz e Vila Marie France.	Futura área Descansópolis	Lagoas da Yara, Parque das Águas Claras (1ª e 2ª Gleba), Passos da Mantiqueira, Rancho Alegre, Vila Chantal (1ª e 2ª zona), Gran Vile, Iporanga, Jardim Monte Belo, Parque Maria de Lourdes, Parque Santa Helena (1ª e 2ª Gleba), Rec. do Fojo, Vale Feliz e Vila Marie France.
Campos do Jordão	Setor R14 R	Nova Capivari e Alto do Capivari	Setor R14 R	Nova Capivari e Alto do Capivari
Campos do Jordão	Setor R5	Bairro do Matadouro e Bairro dos Melos.	Setor R5	Bairro do Matadouro e Bairro dos Melos.
	Setor R7	Gavião Gonzaga	Setor R7	Gavião Gonzaga
Santo Antônio do Pinhal	Setor R7	Bairro do Machadinho, Santa Cruz, Bairro do Barreiro e Bairro do Sertãozinho	Setor R7	B. do Machadinho, Santa Cruz, B. do Barreiro e do Sertãozinho, B.Cassununga
São Bento do Sapucaí	-	-	-	-

Fonte: Dados referentes ao mês de Setembro de 2009 - Relatório de Informações Gerenciais – SABESP (SABESP, 2009). Dados de 2005 obtidos na SABESP e apresentados em CPTI (2005).

Sobre as captações, o Quadro 4.10.28 evidenciou situação de criticidade quantitativa em algumas das bacias utilizadas para captação de água para abastecimento, mais precisamente no caso de Campos do Jordão.

Alternativas de expansão, a partir de estudos efetuados para a SABESP, incluem possibilidade de novas captações nos seguintes cursos d'água: Ferradura, próximo à represa do Fojo (com previsão de construção de uma ETA para atendimento da região de Descansópolis); e Canhambora, próximo ao Horto Florestal, que poderá reforçar o sistema central já existente e a partir do Fojo. Outras alternativas aventadas foram: Homem Morto e Marmelos - ambas esbarram em situações de significativa variação topográfica. Em SAP e SBS, não há previsão de expansão.

Sobre os sistemas de reservação, o Quadro 4.10.37 apresenta os dados de 2005 e 2009 para os sistemas existentes – como se observa, praticamente não houve mudanças. Alternativas de expansão são apresentadas no Quadro 4.10.38.

Quadro 4.10.37 – Volume de reservação atual, em m³ - UGRHI-1.

Município	Volume de Reservação (m ³) - ano 2005	Volume de Reservação (m ³) - ano 2009
Campos do Jordão	6.910	6.910
São Bento do Sapucaí	575	575
Santo Antônio do Pinhal (sede)	230	275
Santo Antônio do Pinhal (José da Rosa)	100	150

Fonte: SABESP (2009). Dados de 2005 obtidos na SABESP e apresentados em CPTI (2005).

Quadro 4.10.38 – Alternativas de expansão do sistema de reservação - UGRHI-1.

Município	Tipo	Capacidade (m ³)	Local	Situação em 2009
Campos do Jordão	Semi-enterrado	1200	Vila Everest	Não Executado
		300	Jardim Atalaia	Não Executado
		300	Pedra do Baú	Não Executado
		500	Branças Nuvens	Não Executado
		200	Ferradura	Não Executado
		200	Marie France	Não Executado
		250	Águas Claras	Obra em andamento construção de reservatório de 100 m ³
	(02 reserv) Fibrá	50	Pedra do Fogo	Não Executado
Santo Antônio do Pinhal	Projeto de instalação	50	José da Rosa	Executado
	Projeto de construção do reservatório R7	150	Sede	Executado reservatório de 75 m ³
São Bento do Sapucaí	Projeto de construção	100	Rua Sebastião de Melo Mendes s/n – Bairro Santa Terezinha	Não Executado

Fonte: SABESP (2009). Dados de 2005 obtidos na SABESP e apresentados em CPTI (2005).

A Figura 4.10.12 apresenta as redes existente e projetada de atendimento de água na UGRHI-1 (SABESP, 2012).

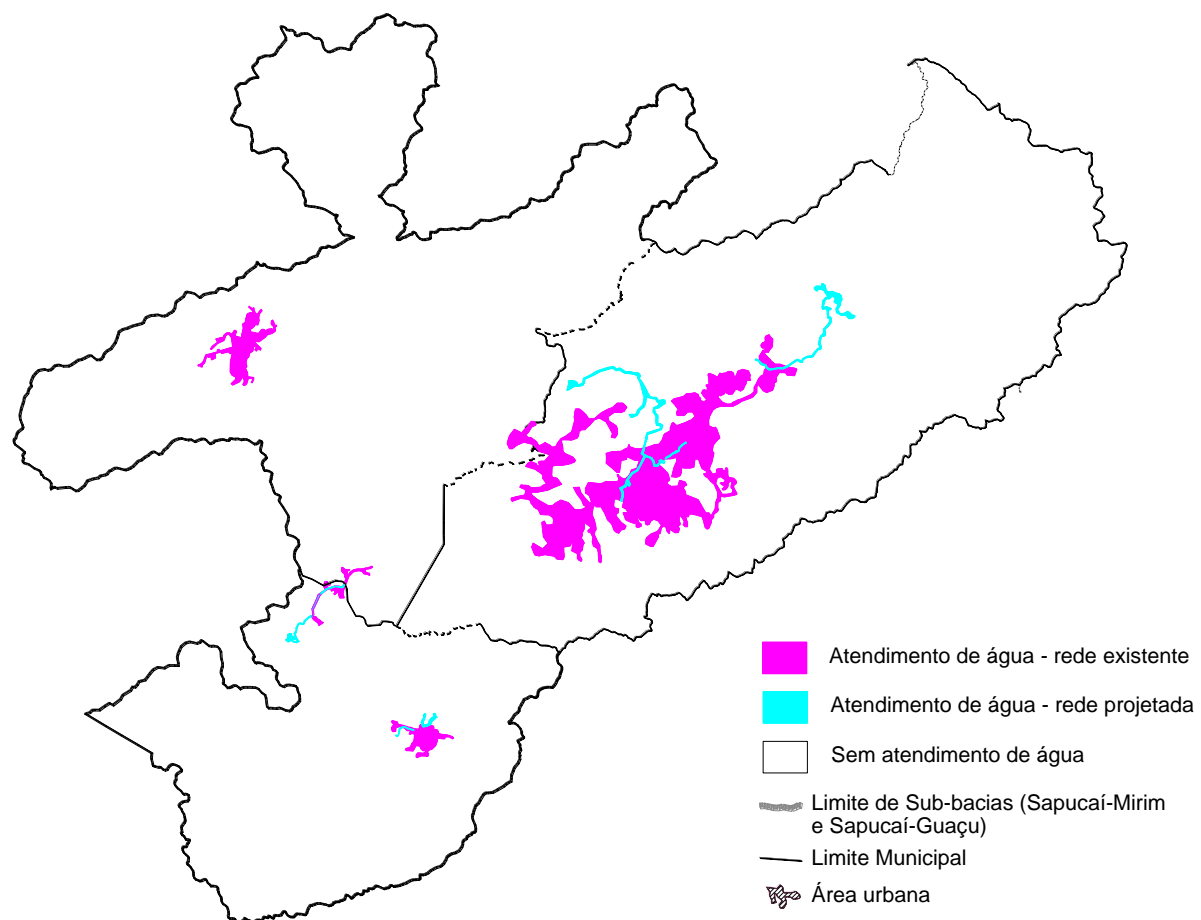


Figura 4.10.12 – Redes existente e projetada de atendimento de água na UGRHI-1 (SABESP, 2012).

A questão das perdas

Outro aspecto bastante relevante diz respeito sobre as perdas nas redes de abastecimento que, se minimizada, pode contribuir para diminuir parte da criticidade observada nas pequenas bacias utilizadas para abastecimento, bem como a pressão sobre alternativas (novas captações), aventadas anteriormente.

Um histórico da evolução das medições de perdas para o município de Campos do Jordão é apresentado nas Figuras 4.10.13 a 4.10.16, segundo dados da SABESP de 2005 a 2009, em volume(L)/ramais.dia.

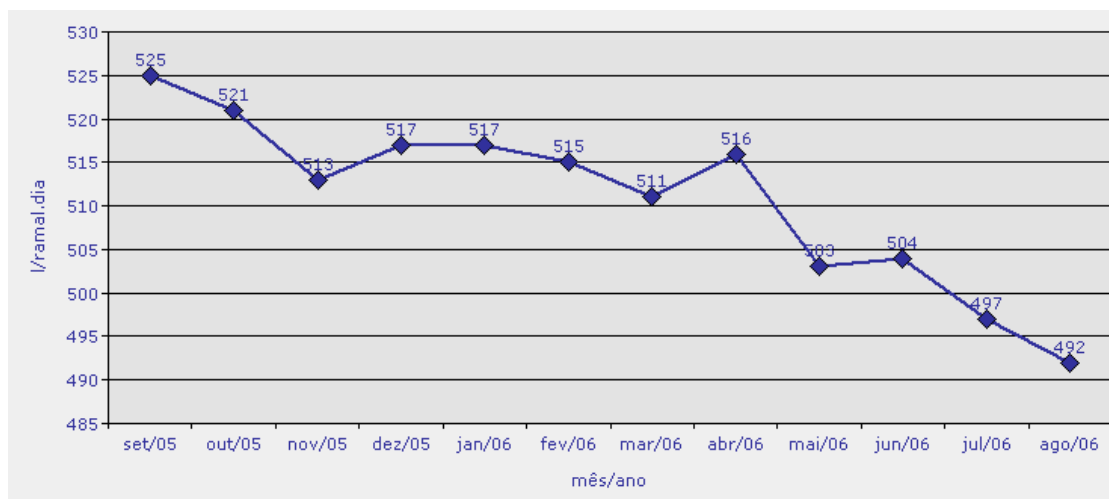


Figura 4.10.13 – Índice de Perdas Totais: quantificação mensal, em volume(L)/ramais.dia, do sistema SABESP em Campos do Jordão – dados de set./2005 a ago./2006.

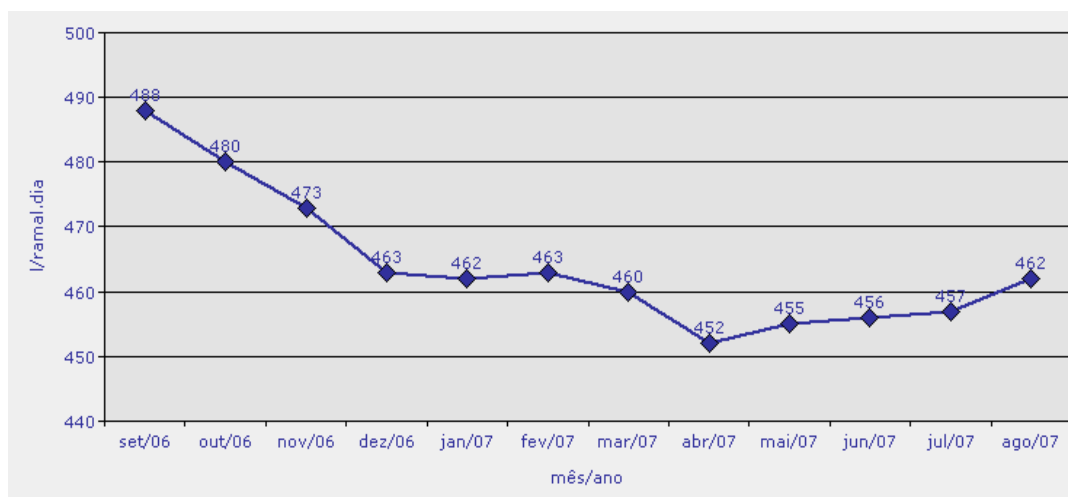


Figura 4.10.14 – Índice de Perdas Totais: quantificação mensal, em volume(L)/ramais.dia, do sistema SABESP em Campos do Jordão – dados de set./2006 a ago./2007.

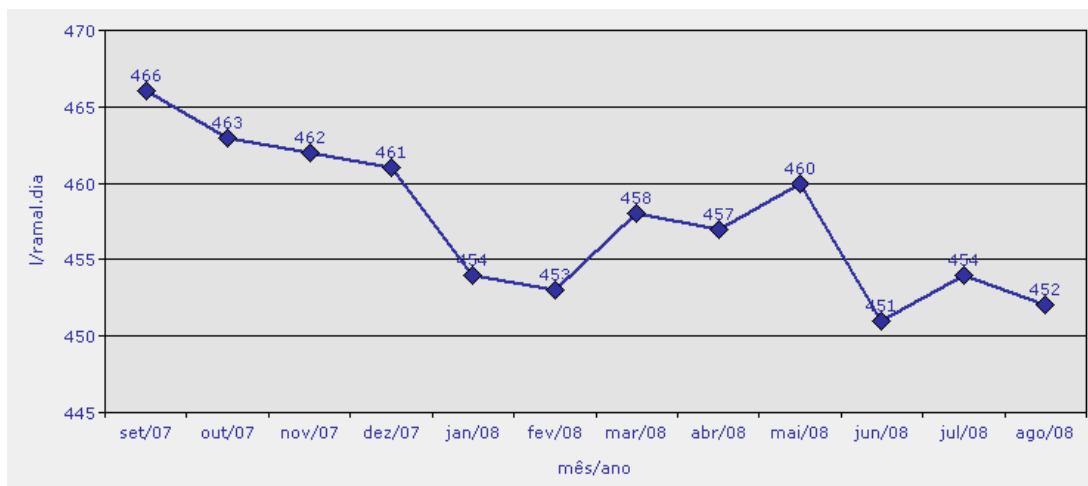


Figura 4.10.15 – Índice de Perdas Totais: quantificação mensal, em volume(L)/ramais.dia, do sistema SABESP em Campos do Jordão – dados de set./2007 a ago./2008.

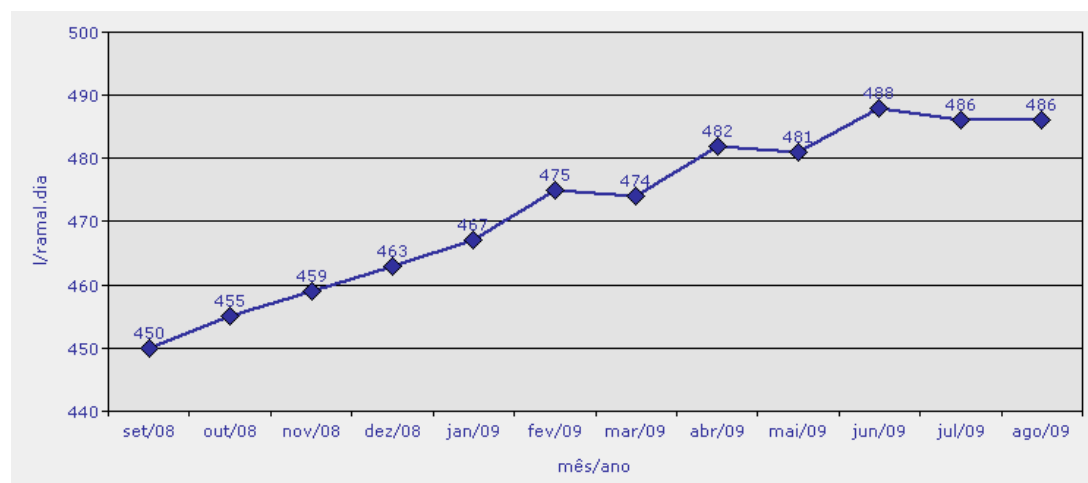


Figura 4.10.16 – Índice de Perdas Totais: quantificação mensal, em volume(L)/ramais.dia, do sistema SABESP em Campos do Jordão – dados de set./2008 a ago./2009.

Um histórico da evolução das medições de perdas para o município de Santo Antônio do Pinhal é apresentado nas Figuras 4.10.17 e 4.10.18, segundo dados da SABESP de 2007 a 2009, em volume(L)/ramais.dia.

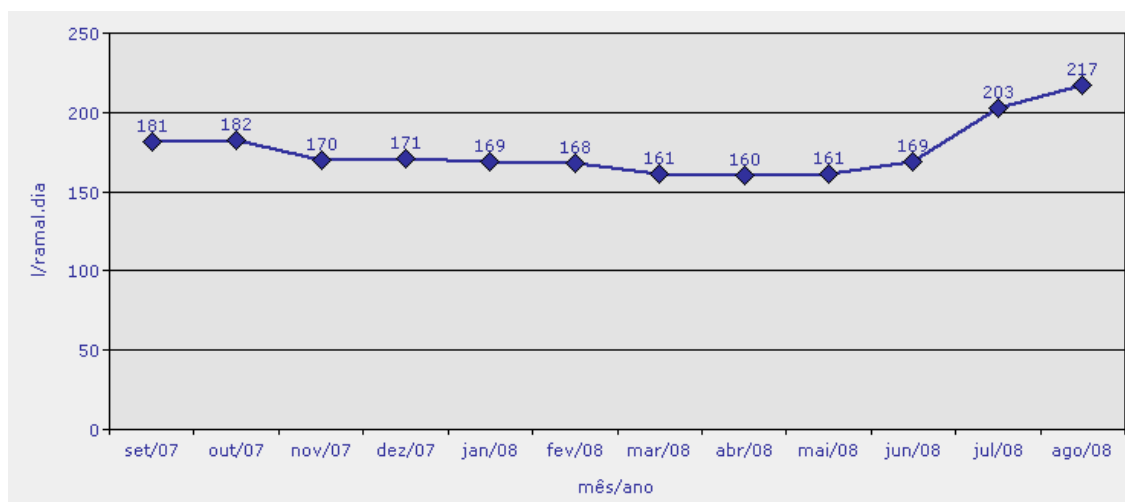


Figura 4.10.17 – Índice de Perdas Totais: quantificação mensal, em volume(L)/ramais.dia, do sistema SABESP em Santo Antônio do Pinhal – dados de set./2007 a ago./2008.

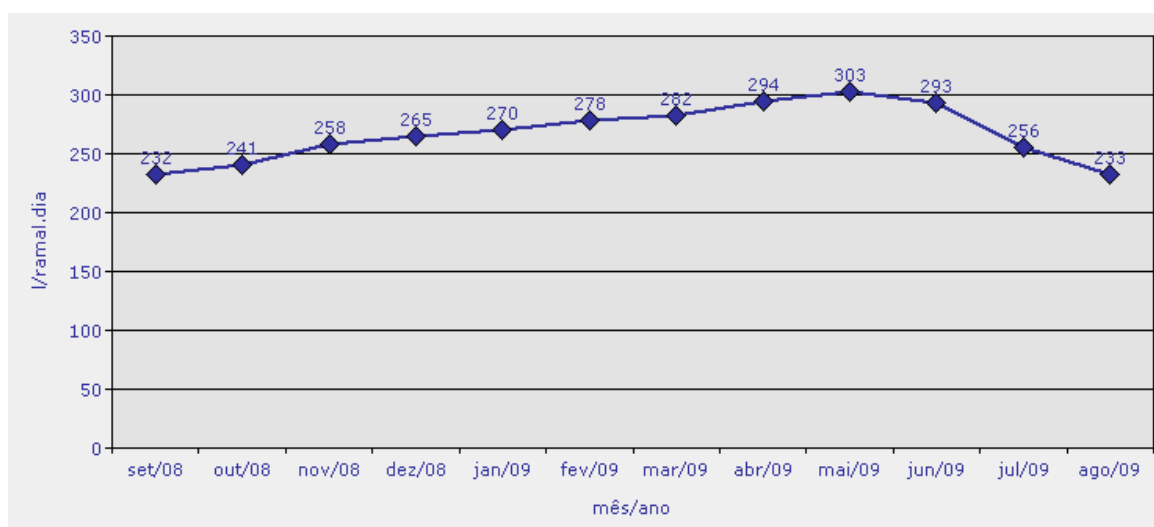


Figura 4.10.18 – Índice de Perdas Totais: quantificação mensal, em volume(L)/ramais.dia, do sistema SABESP em Santo Antônio do Pinhal – dados de set./2008 a ago./2009.

Um histórico da evolução das medições de perdas para o município de São Bento do Sapucaí é apresentado nas Figuras 4.10.19 a 4.10.22, segundo dados da SABESP de 2007 a 2009, em volume(L)/ramais.dia

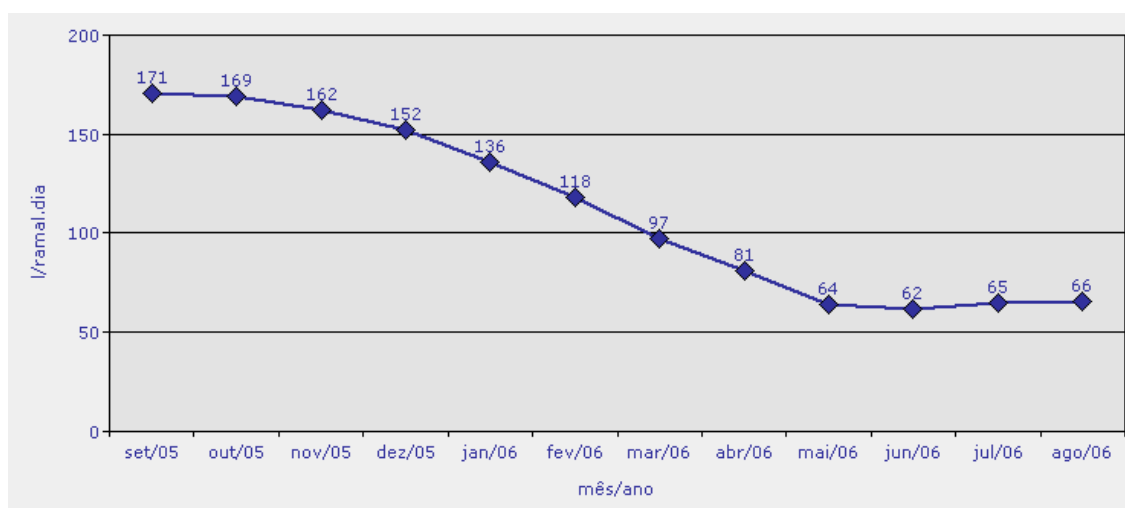


Figura 4.10.19 – Índice de Perdas Totais: quantificação mensal, em volume(L)/ramais.dia, do sistema SABESP em São Bento do Sapucaí – dados de set./2005 a ago./2006.

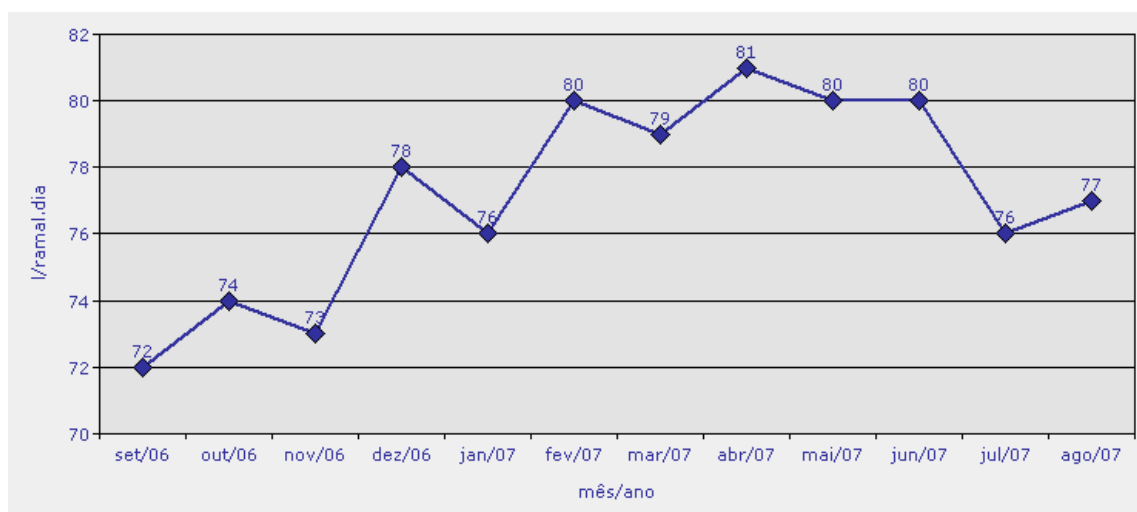


Figura 4.10.20 – Índice de Perdas Totais: quantificação mensal, em volume(L)/ramais.dia, do sistema SABESP em São Bento do Sapucaí – dados de set./2006 a ago./2007.

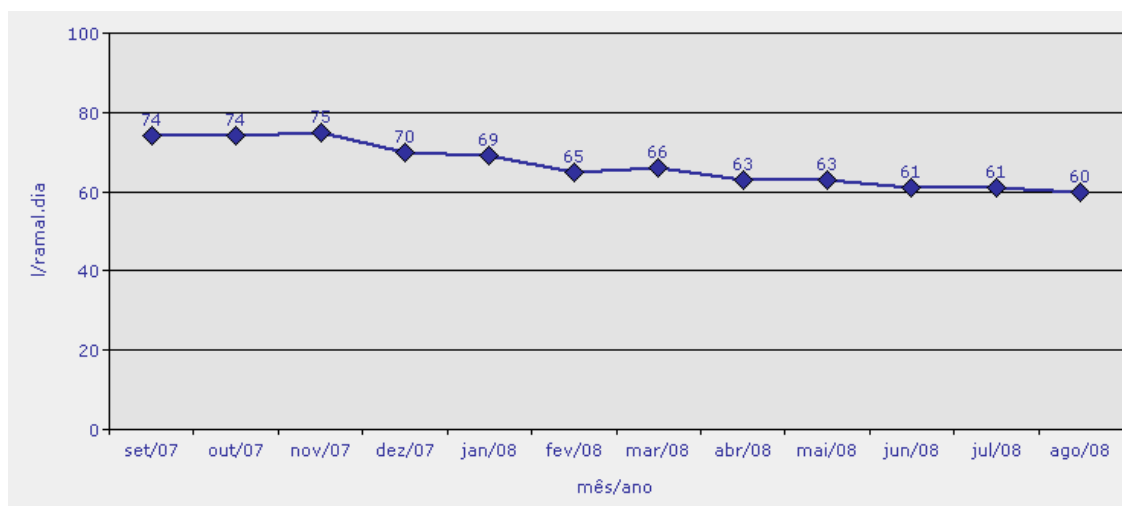


Figura 4.10.21 – Índice de Perdas Totais: quantificação mensal, em volume(L)/ramais.dia, do sistema SABESP em São Bento do Sapucaí – dados de set./2007 a ago./2008.

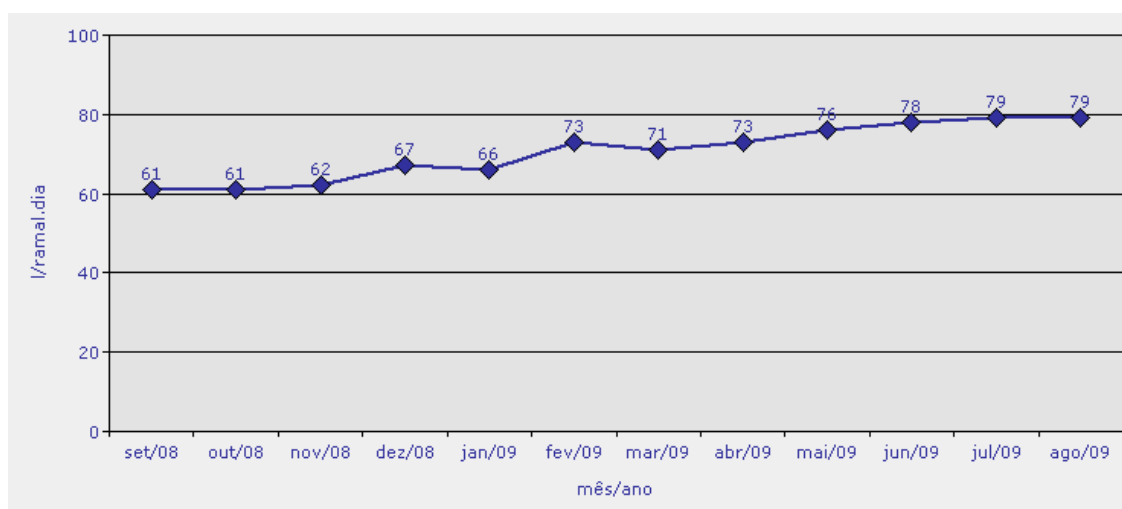


Figura 4.10.22 – Índice de Perdas Totais: quantificação mensal, em volume(L)/ramais.dia, do sistema SABESP em São Bento do Sapucaí – dados de set./2008 a ago./2009.

Medidas de quantificação e controle de perdas no sistema de abastecimento de água, assim como ações de mitigação efetuadas pela concessionária nos anos anteriores estão expostas no Quadro 4.10.39.

Estes dados mostraram situação mais adequada em SBS e pior em CJ, demandando mais esforços neste município que, exatamente, é aquele com maiores demandas por água.

Quadro 4.10.39 – Perdas, em L/ramal: quantificação e ações de mitigação pela SABESP - UGRHI-1.

Município	2005		2009	
	Perdas (L/ramal)	Ações de mitigação	Perdas (L/ramal)	Ações de mitigação
Campos do Jordão	551	Geofonamento, troca de materiais, instalação de válvulas redutoras de pressão.	486	Geofonamento, troca de materiais, instalação de válvulas redutoras de pressão.
Santo Antônio do Pinhal	358	Geofonamento, troca de materiais, instalação de válvulas redutoras de pressão.	233	Geofonamento, troca de hidrômetros, troca de ramais.
São Bento do Sapucaí	207	Geofonamento, troca de materiais, instalação de válvulas redutoras de pressão.	79	Geofonamento, troca de hidrômetros, troca de ramais.

Fonte: SABESP (2009).

Usos da água na Indústria

A atividade industrial na UGRHI-01 apresenta um volume pouco significativo, em termos %, de uso da água. O dado mais recente, a partir da base de outorgas do DAEE (2011) e levantamentos de campo (CPTI, 2012), indicou apenas uma captação (poço) com vazão de 3 m³/h.

Agrícola

O Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo (LUPA) foi realizado em 1995/1996 e trata-se da fonte oficial de informações para cálculo da fração do Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços – ICMS, relativo à área cultivada dos municípios – Quadros 4.10.40 a 4.10.43.

Quadro 4.10.40 - Dados sobre Unidades de Produção Agrícola - UPAs - projeto LUPA (1995/6) – UGRHI-1.

LUPA	Campos do Jordão	Santo Antônio do Pinhal	São Bento do Sapucaí
Número de UPAs	74	382	529
Área total	3.286 ha	10.230 ha	16.692 ha

Fonte: CATI – Diretoria de Pindamonhangaba.

Quadro 4.10.41 - Dados sobre culturas agrícolas na UGRHI-1, em ha.

CULTURA	Campos do Jordão (ha)	Santo Antônio do Pinhal (ha)	São Bento do Sapucaí (ha)
Perene	57	140	1.200
Semi-perene	7	108	28
Anual	35	457	511
Pastagem	1.622	5.740	10552
Reflorestamento	340	391	1.397
Vegetação Natural	1.140	2.209	2.784

Fonte: CATI – Diretoria de Pindamonhangaba.

Quadro 4.10.42 - Dados sobre cultivo de banana na UGRHI-1, em ha.

Banana	Santo Antônio do Pinhal		São Bento do Sapucaí	
	ha	Número de UPAs	ha	Número de UPAs
	140	77	1.200	204

Fonte: CATI – Diretoria de Pindamonhangaba.

Quadro 4.10.43 - Dados sobre culturas irrigadas na UGRHI-1, em ha.

Área irrigada – aspersão (horticultura)	Santo Antônio do Pinhal		São Bento do Sapucaí	
	ha	Número UPAs	ha	Número UPAs
	100	60	50	50

Fonte: CATI – Diretoria de Pindamonhangaba.

Considerando-se um consumo médio de 0,327 L/s.ha (SÃO PAULO, 1995), os dados do Quadro acima indicam valor de 49,05 L/s para esta finalidade de irrigação na UGRHI-1, estimadas com base na área irrigada (projeto LUPA - SAA, 1997 e dados mais atualizados da CATI-Pindamonhangaba).

Outros usos – “fontes alternativas”

Além dos usos para abastecimento (SABESP), industrial e agrícola, há aquelas captações para uso doméstico independente dos sistemas da SABESP. Trata-se de uma forma de captação que normalmente está mais vulnerável, pois é muito menos ou até nunca monitorada, mas que atende a expressivo número de usuários.

Visando a um diagnóstico inicial, foi efetuado estudo com recursos do FEHIDRO denominado “Cadastramento de fontes alternativas de abastecimento de água e monitoramento hidrológico para gerenciamento das bacias hidrográficas da Serra da Mantiqueira - UGRHI 1” (SM-30).

Pelo Quadro 4.10.44 e Figura 4.10.23 já é possível observar quão importantes são para a UGRHI-1 e que os sistemas de controle (quantidade, vigilância sanitária) ainda são bastante efetivos sobre estas formas de captação.

Quadro 4.10.44 - Número total de usuários por cadastrado (fontes alternativas, DAEE e Saúde), por município da UGRHI-1.

Município	Número de usuários de água segundo Cadastro de Fontes Alternativas	Número de usuários outorgados segundo DAEE 2009	Número de Usuários Cadastrados na Vigilância Sanitária
Campos do Jordão	119	52	18
Santo Antônio do Pinhal	63	12	3
São Bento do Sapucaí	21	10	0
Total	203	74	21

Fontes: Cadastro de Fontes Alternativas (FEHIDRO SM-30), DAEE (2009) e Vigilâncias Sanitárias Municipais(2009).

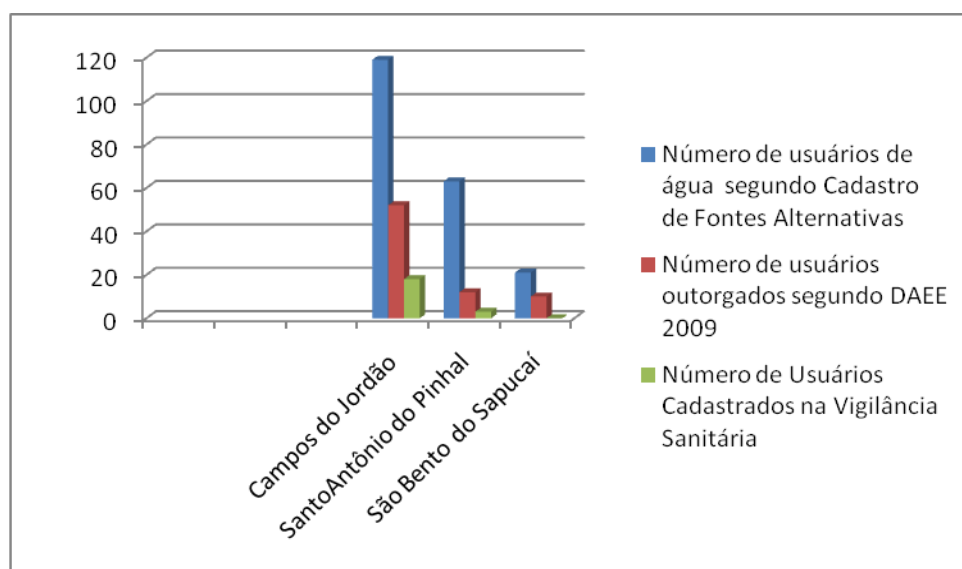


Figura 4.10.23 - Número total de usuários por cadastrado (fontes alternativas, DAEE e Saúde), por município da UGRHI-1.

Como se observa na Figura 4.10.24, a localização dos pontos de captação (poços e minas) é menos concentrado que o de dados do banco de outorgas, mais concentrado nos principais núcleos urbanos e arredores imediatos. Infelizmente, não foram disponibilizados dados de vazão neste estudo.

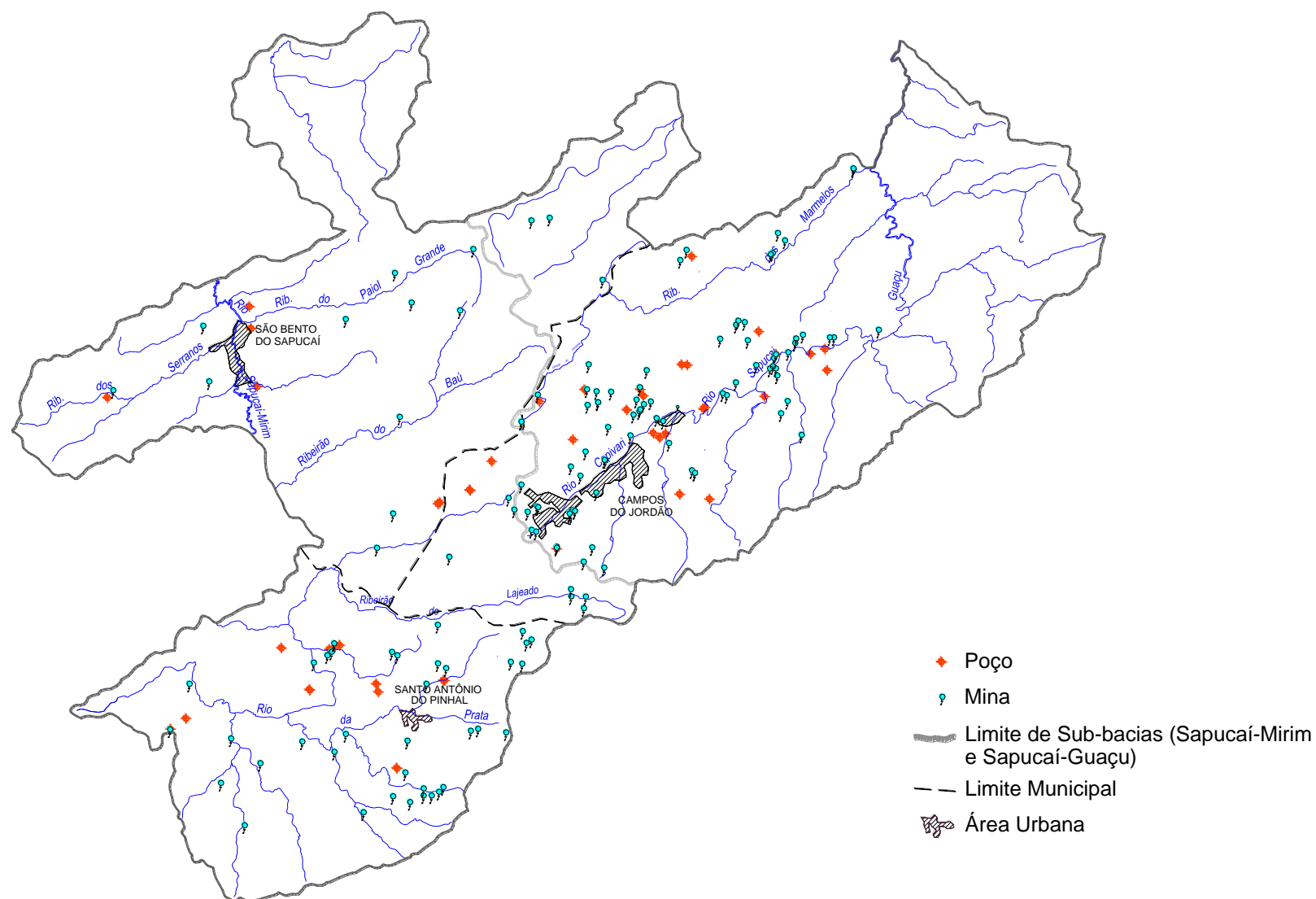


Figura 4.10.24 – Fontes alternativas de abastecimento de água na UGRHI-1: poços e minas não operadas pela SABESP.

Outro aspecto típico da UGRHI-1 são os fontanários, cujos dados foram atualizados a partir de contatos nas prefeituras municipais de SAP e CJ (CPTI, 2012) – no Quadro 4.10.45, são listados os principais fontanários.

O que se sugere, neste caso, é que aqueles fontanários cujas análises indicarem não potabilidade (Portaria MS n. 2914/2011) devem ser informados como “fonte não potável”, para que a população se oriente. Além disso, medidas de controle a fontes de poluição situadas nos arredores destes fontanários devem ser efetuadas, mas esta iniciativa fica limitada em áreas urbanizadas, nas quais o controle é mais complexo.

Quadro 4.10.45 – Localização de fontanários na UGRHI-1 (CPTI, 2012).

Código	Nome	Município	Coordenadas	
			UTM N-S	UTM E-W
F1	Biquinha	Campos do Jordão	440.221	7.486.779
F2	Milagres	Campos do Jordão	441.638	7.487.725
F3	Jardim Márcia	Campos do Jordão	439.190	7.485.818
F4	Amizade	Campos do Jordão	439.456	7.485.617
F5	13 julho	Campos do Jordão	438.226	7.485.204
F6	Vila Fracalanza	Campos do Jordão	438.870	7.484.502
F7	Simão	Campos do Jordão	441.686	7.486.504
F8	Elefantinho	Campos do Jordão	442.000	7.487.718
F9	Descansópolis	Campos do Jordão	444.807	7.490.504
F10	Ass. Fun. Publ.	Campos do Jordão	441.459	7.486.734
F11	Matadouro	Campos do Jordão	435.296	7.484.334
F12	Fonte 1	Santo Antônio do Pinhal	433.041	7.475.755
F13	Fonte 2	Santo Antônio do Pinhal	432.219	7.475.770
F14	Fonte 3	Santo Antônio do Pinhal	432.010	7.475.780

Usos não Consuntivos

Entre os usos não consuntivos, com base nos dados da base de outorgas do DAEE e levantamentos de campo, predomina amplamente o uso para aquicultura, notadamente piscicultura e com ênfase à truticultura (algo típico na UGRHI-1), com vazão total de 0,77m³/s e implantada de 0,75m³/s.

Para fins de consumo de peixe, valem os valores limiares fornecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

A piscicultura não faz da captação um uso consuntivo e sim boa parte da vazão captada é lançada novamente no curso d'água a jusante; por outro lado, esta atividade pode contribuir para a deterioração dos cursos d'água, uma vez que este tipo de criação pode gerar resíduo orgânico (fezes e ração) e hormônios. Como não há estudos a respeito, esta deve ser considerada uma ação neste Planod e Bacias.

Além da piscicultura, uma das vocações da UGRHI-1 são as atividades de turismo e lazer. A seguir são citados exemplos de uso da água para esta finalidade:

- Pesqueiros – bacias dos cursos d'água Casquinho, Lajeado, Barreirinho, Bocaina, Paiol Velho e Prata.
- CJ: turismo contemplativo – Ducha de Prata, Véu da Noiva, Lenz, Horto; esportes – ribeirão das Perdizes, cachoeira Lenz; represas contemplativas e com uso de pedalinho.
- SBS: cachoeira do Toldi (B. Paiol Grande) – aerotrilha e rapel; cachoeira dos Amores (B. Paiol Grande) – trilha panorâmica; cachoeira do Serrano e do Tobogã (B. Serranos) – caminhadas; cachoeira do Poção (B. Serranos) – trilha panorâmica.
- SAP: cachoeira do Bairro do Lajeado e cachoeira do Bairro do Cassununga.

Estas atividades de lazer e turismo são bastante utilizadas na UGRHI-1, mas não apresentam dados sobre o uso da água (quantidade e qualidade), demandando ações específicas deste Plano de Bacias.

Demais dados

Dados de barramentos e de locais com desassoreamento, segundo processos de outorga analisados pelo DAEE, são apresentados no mapa-síntese DESENHO 2 (ANEXO 1) e nas Figuras 4.10.25 e 4.10.26, respectivamente.

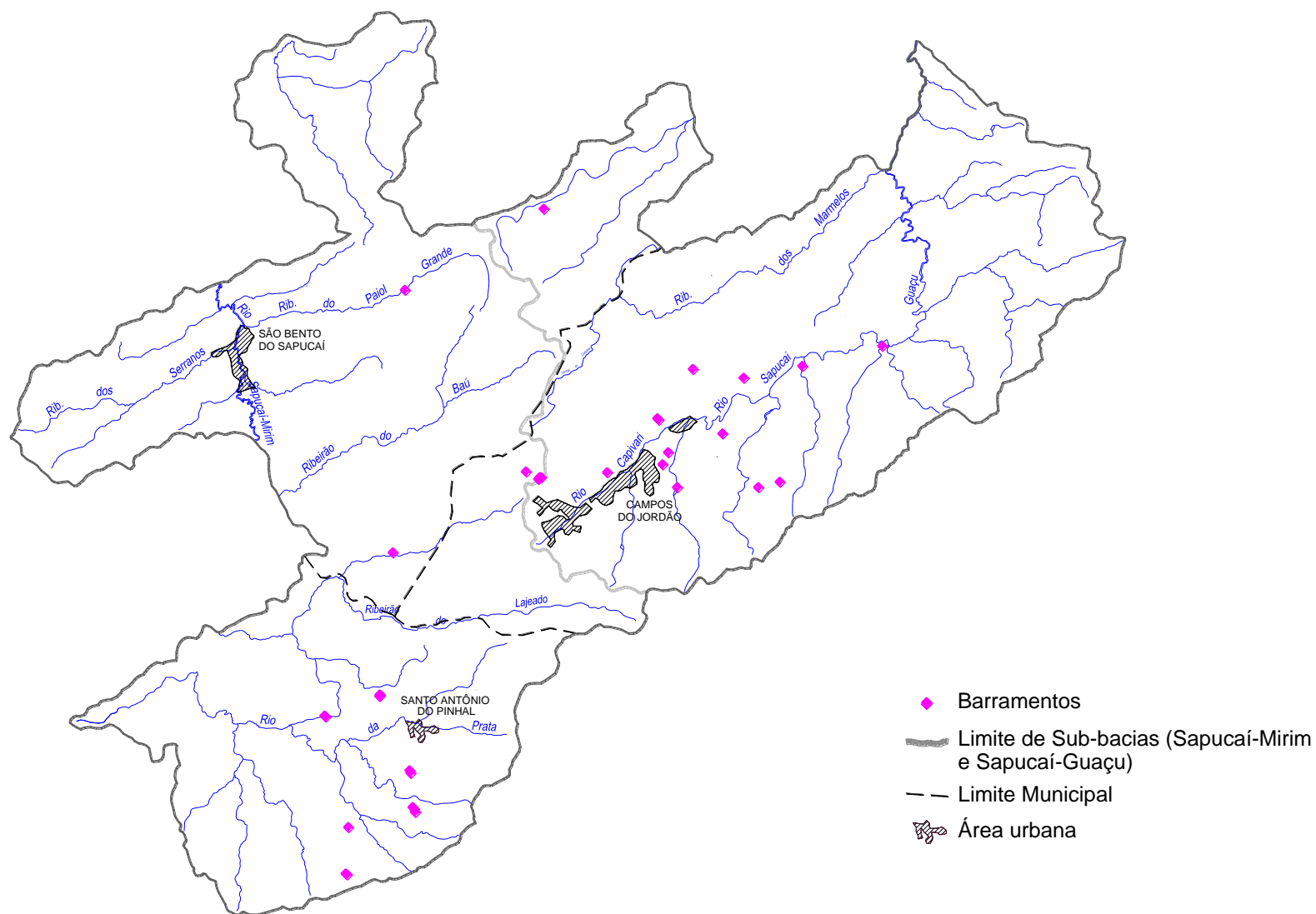


Figura 4.10.25 – Barramentos com processo de outorga no DAEE (DAEE, 2011).

Quadro 4.10.46 – Barramentos com processo de outorga no DAEE (DAEE, 2011): nome, local e finalidade.

Mun.	Coordenada UTM		Bacia		Corpo d'água	Proprietário	Finalidade
	N (Km)	E (Km)	Bacia princ.	Bacia hidrog.			
CJ	7.485.020,02	444.769,99	SG	Fojo	Sna1 Fojo,Rib Do	Beta Realty , Lcc	ElevNiv
CJ	7.489.620,12	442.230,01	SG	Homem Morto	Sna1 Homem Morto,Cor Do	Blue Star Empreendimentos E Participacoes Ltda	ElevNiv
CJ	7.489.740,23	446.480,01	SG	Ferradura	Ferradura,Cor Da	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	ElevNiv
CJ	7.490.520,02	449.579,99	SG	Canhambora	Ganha-Bola,Cor	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	ElevNiv
CJ	7.485.600,10	438.899,99	SG	B1	Sna1 Capivari,Rib	Comercia Autos E Imoveis Ltda	Laz/Pai
CJ	7.486.379,88	441.269,99	SG	Perdizes	Sna1 Perdizes,Rib Das	Condominio Vila Simonsen	ElevNiv
CJ	7.485.910,16	441.049,99	SG	Perdizes	Sna1 Perdizes,Rib Das	Condominio Vila Simonsen	ElevNiv
CJ	7.487.109,86	443.380,00	SG	E1	Pedras,Cor Das	Odebrecht Empreendimentos Imobiliarios Ltda	RegVaz
CJ	7.484.339,84	439.910,00	SG	Albernèssia	Abernèssia,Cor	P. M. Estancia De Cj	ElevNiv
CJ	7.485.020,02	441.620,00	SG	Perdizes	Perdizes,Rib Das	P. M. Estancia De Cj	RegVaz
CJ	7.485.410,16	436.290,01	SM	Baú	Sna1 Barradas,Rib Das	Sb 100 S/A Administraç{Ao E Participacoes	Laz/Pai
CJ	7.485.629,88	435.750,00	SM	Baú	Sna1 Barradas,Rib Das	Sb 100 S/A Administraç{Ao E Participacoes	Laz/Pai
CJ	7.485.339,84	436.230,01	SM	Baú	Sna2 Barradas,Rib Das	Sb 100 S/A Administraç{Ao E Participacoes	Laz/Pai
CJ	7.485.410,16	436.340,00	SM	Baú	Sna1 Barradas,Rib Das	Sb 100 S/A Administraç{Ao E Participacoes	Laz/Pai
CJ	7.487.700,20	440.850,01	SG	Mato Grosso	Mato Grosso,Cor	Servico Nacional De Aprendizagem Comercial - Senac	Laz/Pai
CJ	7.487.649,90	440.899,99	SG	Mato Grosso	Mato Grosso,Cor	Servico Nacional De Aprendizagem Comercial - Senac	Laz/Pai
CJ	7.485.229,98	445.600,01	SG	Ferradura	Sna2 Ferradura,Cor Da	Sidney Batista Porto	Laz/Pai
CJ	7.489.279,79	444.200,01	SG	F1	Sna2 Sapucaí-Guacu,R	Sociedade Amigos Do Jardim Cataguases	Laz/Pai
SAP	7.472.569,82	431.350,01	SM	Pico Agudo	Sna1 Pico Agudo,Cor Do	Andre Paiva	Laz/Pai
SAP	7.472.379,88	431.450,01	SM	Pico Agudo	Sna1 Pico Agudo,Cor Do	Andre Paiva	Laz/Pai
SAP	7.472.500,00	431.410,00	SM	Pico Agudo	Sna1 Pico Agudo,Cor Do	Andre Paiva	Laz/Pai
SAP	7.469.950,20	428.799,99	SM	Cachoeira	Sna1 Cachoeira,Rib Da	Aparecido Maximiano Da Costa	Laz/Pai
SAP	7.469.970,21	428.750,00	SM	Cachoeira	Sna1 Cachoeira,Rib Da	Aparecido Maximiano Da Costa	Laz/Pai
SAP	7.476.129,88	427.929,99	SM	Prata	Sna2 Prata,R Da	Arthur Da Silva Costa	Dessed
SAP	7.476.089,84	427.970,00	SM	Prata	Sna1 Prata,R Da	Arthur Da Silva Costa	Dessed
SAP	7.476.939,94	430.079,99	SM	Machadinha	Sna1 Machadinha,Cor Da	Dione De Paula E Silva	RegVaz
SAP	7.476.919,92	430.079,99	SM	Machadinha	Sna1 Machadinha,Cor Da	Dione De Paula E Silva	RegVaz
SAP	7.476.890,14	430.070,01	SM	Machadinha	Sna1 Machadinha,Cor Da	Dione De Paula E Silva	RegVaz
SAP	7.471.790,04	428.850,01	SM	Boa Vista	Sna2 Boa Vista,Rib Da	Hamilton José Pinto Fontes	ElevNiv
SAP	7.474.000,00	431.230,01	SM	Pico Agudo	Sna2 Pico Agudo,Cor	Maria Emilia Danniballe Orsi	Laz/Pai
SAP	7.473.899,90	431.269,99	SM	Pico Agudo	Sna2 Pico Agudo,Cor	Maria Emilia Danniballe Orsi	Laz/Pai
SBS	7.492.700,20	431.049,99	SM	Paíol Grande	Paíol Grande,Rib Do	Cia Saneamento Basico Estado Sao Paulo	Sanitar
SBS	7.482.479,98	430.579,99	SM	Paíol Velho	Sna1 Paíol Velho,Rib Do	Jacintho Nacamura	Hidroag
SBS	7.495.859,86	436.440,00	SG	Campo Serrano	Sao Bernardo,Rib/Cerco,Cor Do	Santa Judith Empreendimentos Ltda	Hidroag

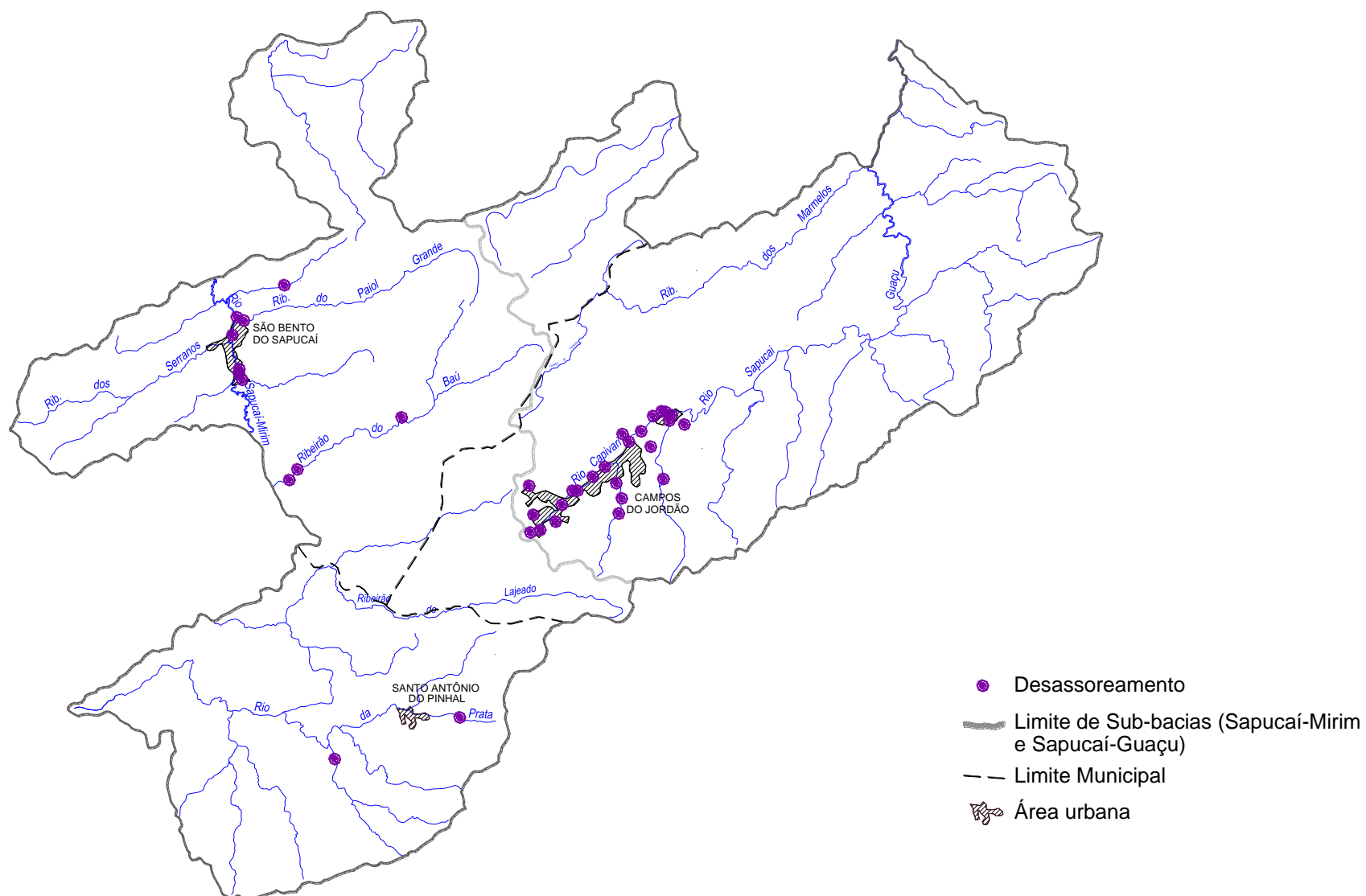


Figura 4.10.26 – Serviços de desassoreamento com processo de outorga no DAEE (DAEE, 2011).

Quadro 4.10.47 – Serviços de desassoreamento com processo de outorga no DAEE (DAEE, 2011).

Mun.	Coordenada UTM		Bacia		Proprietário
	N (Km)	E (Km)	Bacia princ.	Bacia hidrog.	
CJ	7.486.299,80	441.120,00	SG	Perdizes	Condominio Vila Simonsen
CJ	7.484.000,00	437.600,01	SG	Piracuama	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.483.649,90	439.850,01	SG	Albernéssia	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.486.799,80	440.000,00	SG	Imbiri	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.487.549,80	441.950,01	SG	Perdizes	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.484.850,10	439.750,00	SG	Albernéssia	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.484.750,00	436.299,99	SG	Serraria	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.485.020,02	441.620,00	SG	Perdizes	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.483.330,08	437.350,01	SG	Piracuama	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.487.700,20	441.549,99	SG	D1	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.485.500,00	439.299,99	SG	A1	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.483.600,10	436.470,00	SG	Piracuama	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.484.549,80	438.019,99	SG	A1	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.484.250,00	439.970,00	SG	Albernéssia	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.483.000,00	436.739,99	SG	Piracuama	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.484.560,06	438.220,00	SG	A1	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.486.500,00	440.250,00	SG	Guarani	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.487.330,08	441.850,01	SG	Perdizes	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.482.899,90	436.350,01	SG	Piracuama	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.487.509,77	441.209,99	SG	D1	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.487.180,18	442.450,01	SG	E1	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.487.680,18	441.700,01	SG	D1	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.485.109,86	438.820,01	SG	B1	P. M. Estancia De Cj
CJ	7.486.910,16	440.739,99	SG	Guarani	Servico Nacional De Aprendizagem Comercial - Senac
SAP	7.473.919,92	428.600,01	SM	Boa Vista	Luiz Pedro Nathan
SAP	7.475.569,82	433.549,99	SM	Prata	P. M. Sap
SBS	7.488.950,20	424.929,99	SM	Monjolinho	P. M. Est Climatica Sbs
SBS	7.484.979,98	426.799,99	SM	Baú	P. M. Est Climatica Sbs
SBS	7.487.459,96	431.250,00	SM	Baú	P. M. Est Climatica Sbs
SBS	7.489.209,96	424.799,99	SM	Monjolinho	P. M. Est Climatica Sbs
SBS	7.491.430,18	424.720,00	SM	Pinheiros	P. M. Est Climatica Sbs
SBS	7.492.700,20	426.600,01	SM	Quilombo	P. M. Est Climatica Sbs
SBS	7.485.399,90	427.120,00	SM	Baú	P. M. Est Climatica Sbs
SBS	7.489.379,88	424.820,01	SM	Monjolinho	P. M. Est Climatica Sbs
SBS	7.491.299,80	425.000,00	SM	Paiol Grande	P. M. Est Climatica Sbs
SBS	7.490.720,21	424.549,99	SM	C2	P. M. Est Climatica Sbs

4.11. Demandas vs disponibilidade hídrica

Os Quadros 4.11.1 a 4.11.2 apresentam dados comparativos das captações outorgadas superficiais e subterrâneas na UGRHI-1, em relação ao Relatório Zero (CPTI, 1999), Plano de Bacias (CPTI, 2003), Relatório de Situação/2005 (CPTI, 2005), Relatório de Situação/2009 (CBH-SM, 2009) e Plano de Bacias atual (CPTI, 2012).

O que se observa é que aumentou relativamente pouco o valor das vazões de captações superficiais (que representam mais de 90% das vazões), as quais estão concentradas em abastecimento público (não houve a instalação de novas captações) e aquicultura (também sem grandes variações).

Já as vazões a partir de poços vêm continuamente sendo aumentadas, mas ainda representam valores relativos (em torno de apenas 5%) e absolutos (cerca de $0,05\text{m}^3/\text{s}$), e estão concentradas especialmente nos usos particulares (conjuntos habitacionais isolados, pousadas, hotéis etc.) e empreendimentos de comércio/serviços (notadamente hotéis e empreendimentos de turismo).

Entende-se que ações de cadastramento dos usuários devam fornecer informações mais detalhadas que levarão sempre a um diagnóstico mais preciso – são ações que este Plano indica como de duração continuada.

Quadro 4.11.1 – Dados de vazão captada outorgada na UGRHI-1, em m^3/s – águas subterrâneas.

Fonte de informação	Vazão (m^3/s)
Relatório de Situação “Zero” – 1999	0,001
Plano de Bacia - 2003	0,003
Relatório de Situação “Um” - 2005	0,015
Relatório de Situação - CBH-SM, 2009	0,032
Este Plano (2012)*	0,054

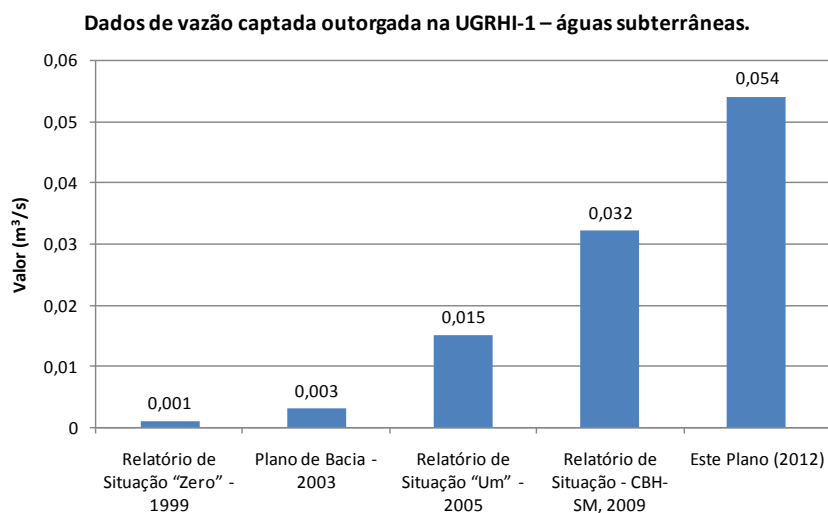
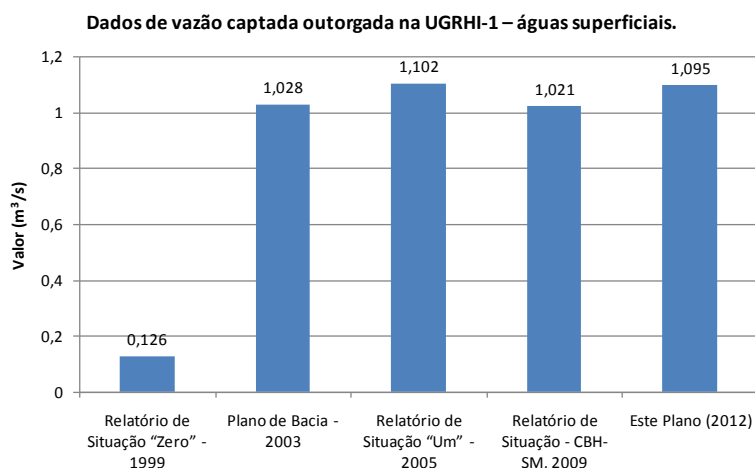


Figura 4.11.1 – Dados de vazão captada outorgada na UGRHI-1, em m^3/s – águas subterrâneas.

Quadro 4.11.2 – Dados de vazão captada outorgada na UGRHI-1, em m³/s – águas superficiais.

Fonte de informação	Vazão (m ³ /s)
Relatório de Situação “Zero” – 1999	0,126
Plano de Bacia - 2003	1,028
Relatório de Situação “Um” - 2005	1,102
Relatório de Situação - CBH-SM, 2009	1,021
Este Plano (2012)*	1,095

**Figura 4.11.2** – Dados de vazão captada outorgada na UGRHI-1, em m³/s – águas superficiais.

Na planilha comparativa entre captações e indicadores de disponibilidade, foram consideradas as seguintes situações:

- Vazão implantada: outorgada, não outorgada e total;
- Vazão outorgada não implantada – é o caso de captações ainda não implantadas superficiais (caso da SABESP – Canhambora e Ferradura) e subterrâneas (caso da SABESP no Fojo e outros de poços que têm outorga de “execução de poço profundo”, mas ainda não foram instalados);
- Vazão outorgada total: soma das vazões outorgadas implantadas e não implantadas;
- Vazão total geral;
- Indicadores de disponibilidade hídrica: Q_{med} e $Q_{7,10}$.

A partir destes dados, foram cruzados os indicadores de disponibilidade hídrica com as vazões: implantada total; outorgada total; e total geral – Quadros a seguir.

Quadro 4.11.3 – Captações superficiais vs disponibilidade hídrica – bases de dados utilizadas: DAEE (2009, 2010) e levantamentos de campo – Sapucaí Guaçu.

Bacia	Nome	Área	Qmed	Q 7,10	Vazão Implantada Total (m³/h)			Vazão Implant. Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Out. Total (m³/s)	Vazão Total Geral (m³/s)	% (Vazão Implant. Total / Indicador de Disp. Hídrica)		% (Vazão Outorgada Total / Indicador de Disp. Hídrica)		% (Vazão Total Geral / Indicador de Disp. Hídrica)	
		km²	m³/s	m³/s	Outorg.	Não Outorg	Implant. Total		(m³/h)	(m³/s)			Qmed	Q 7,10	Qmed	Q 7,10	Qmed	Q 7,10
Sapucaí Guaçu	A1	2,77	0,092	0,031	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Água Quente	12,64	0,418	0,139	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Albernêssia	7,82	0,259	0,086	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	B1	2,32	0,077	0,026	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	C1	0,53	0,018	0,006	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Campo do Meio	4,73	0,157	0,052	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Campo Serrano	30,46	1,009	0,336	360	0	360	0,1000	0	0	0,1000	0,1000	9,91%	29,74%	9,91%	29,74%	9,91%	29,74%
	Canhambora	13,55	0,449	0,150	1,8	0	1,8	0,0005	252	0,0700	0,0705	0,0705	0,11%	0,33%	15,71%	47,13%	15,71%	47,13%
	Cochim	21,00	0,696	0,232	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	D1	1,58	0,052	0,017	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	E1	4,37	0,145	0,048	0	0	0	0	169,83	0,0472	0,0472	0,0472	0,00%	0,00%	32,63%	97,90%	32,63%	97,90%
	F1	16,81	0,557	0,186	2	0	2	0,0006	0	0	0,0006	0,0006	0,10%	0,30%	0,10%	0,30%	0,10%	0,30%
	Ferradura	8,66	0,287	0,096	3,6	0	3,6	0,0010	78,48	0,0218	0,0228	0,0228	0,35%	1,05%	7,95%	23,85%	7,95%	23,85%
	Fojo	13,96	0,462	0,154	5,4	489,6	495	0,1375	0	0	0,0015	0,1375	29,75%	89,24%	0,32%	0,97%	29,75%	89,24%
	G1	0,69	0,023	0,008	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Galharada	10,52	0,348	0,116	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Guarani	2,22	0,074	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	H1	2,40	0,080	0,027	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Homem Morto	3,17	0,105	0,035	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	I1	0,31	0,010	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Imbiri	7,02	0,233	0,078	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	J1	0,69	0,023	0,008	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	K1	5,62	0,186	0,062	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	L1	0,97	0,032	0,011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	M1	0,77	0,026	0,009	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Marmelos	63,87	2,115	0,705	0	0	0	0	0,50	0,0001	0,0001	0,0001	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,01%	0,02%
	Mato Grosso	2,43	0,080	0,027	5	0	5	0,0014	0	0	0,0014	0,0014	1,73%	5,18%	1,73%	5,18%	1,73%	5,18%
	Paioi	7,22	0,239	0,080	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Perdizes	12,98	0,430	0,143	525,2	0	525,2	0,1459	0,00	-	0,1459	0,1459	33,93%	101,78%	33,93%	101,78%	33,93%	101,78%
	Piracuama	4,73	0,157	0,052	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Serraria	3,07	0,102	0,034	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Casquilho/Serrote	23,55	0,780	0,260	2158	0	2158	0,5994	0	0	0	0,5994	76,86%	230,57%	76,86%	230,57%	76,86%	230,57%
Subtotal - Sapucaí Guaçu		293,42	9,717	3,239	3.061,00	489,60	3.550,60	0,9863	500,81	0,1391	0,5994	1,1254	10,15%	30,45%	10,18%	30,55%	11,58%	34,74%

Legenda: em azul, 0%; em verde, de 0,01% a 25%; em amarelo, de 25,01% a 50%; em laranja, de 50,01% a 75%; em vermelho, de 75,01% a 100%; em roxo, >100%.

Quadro 4.11.4 – Captações superficiais vs disponibilidade hídrica – bases de dados utilizadas: DAEE (2009, 2010) e levantamentos de campo – Sapucaí Mirim.

Bacia	Nome	Área	Qmed	Q 7,10	Vazão Implantada Total (m³/h)			Vazão Implant. Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Out. Total (m³/s)	Vazão Total Geral (m³/s)	% (Vazão Implant. Total / Indicador de Disp. Hídrica)		% (Vazão Outorgada Total / Indicador de Disp. Hídrica)		% (Vazão Total Geral / Indicador de Disp. Hídrica)	
		km²	m³/s	m³/s	Outorg.	Não Outorg	Implant. Total		(m³/h)	(m³/s)			Qmed	Q 7,10	Qmed	Q 7,10	Qmed	Q 7,10
Sapucaí Mirim	A2	4,39	0,112	0,037	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	B2	5,89	0,150	0,050	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Barreirinho	16,80	0,427	0,143	36	0	36	0,0100	0	0	0,0100	0,0100	2,34%	7,02%	2,34%	7,02%	2,34%	7,02%
	Barreiro	11,99	0,305	0,102	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Baú	62,66	1,593	0,532	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Boa Vista	10,93	0,278	0,093	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Bocaina	43,39	1,103	0,368	0	0	0	0	95,84	0,0266	0,0266	0,0266	0,00%	0,00%	2,41%	7,23%	2,41%	7,23%
	C2	2,61	0,066	0,022	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Cachoeira	16,65	0,423	0,141	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	D2	0,24	0,006	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	E2	1,93	0,049	0,016	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	F2	1,54	0,039	0,013	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Guarda Velha	5,42	0,138	0,046	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Lajeado	35,31	0,898	0,300	108	21,6	129,6	0,0360	0	0	0,0300	0,0360	4,01%	12,02%	3,34%	10,01%	4,01%	12,02%
	Machadinha	14,47	0,368	0,123	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Melos	10,71	0,272	0,091	0,2	0	0,2	0,0001	0	0	0,0001	0,0001	0,02%	0,06%	0,02%	0,06%	0,02%	0,06%
	Monjolinho	8,89	0,226	0,075	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Paíol Grande	34,68	0,882	0,294	44	0	44	0,0122	2,41	0,0007	0,0129	0,0129	1,39%	4,15%	1,46%	4,38%	1,46%	4,38%
	Paíol Velho	12,88	0,328	0,109	12	0	12	0,0033	0	0	0,0033	0,0033	1,02%	3,05%	1,02%	3,05%	1,02%	3,05%
	Pico Agudo	10,26	0,261	0,087	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Pinheiros	8,30	0,211	0,070	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Prata	36,01	0,916	0,306	80,31	0	80,31	0,0223	0	0	0,0223	0,0223	2,44%	7,30%	2,44%	7,30%	2,44%	7,30%
	Preto Grande	1,79	0,046	0,015	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Quilombo	7,03	0,179	0,060	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Serranos	27,81	0,707	0,236	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Subtotal - Sapucaí Mirim		392,58	9,982	3,331	280,51	21,60	302,11	0,0839	98,25	0,0273	0,1052	0,1112	0,84%	2,52%	1,05%	3,16%	1,11%	3,34%

Legenda: em azul, 0%; em verde, de 0,01% a 25%; em amarelo, de 25,01% a 50%; em laranja, de 50,01% a 75%; em vermelho, de 75,01% a 100%; em roxo, >100%.

Quadro 4.11.5 – Captações superficiais vs disponibilidade hídrica – bases de dados utilizadas: DAEE (2009, 2010) e levantamento de campo - bacias e UGRHI-1.

Bacia	Nome	Área	Qmed	Q 7,10	Vazão Implantada Total (m³/h)			Vazão Implant. Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Out. Total (m³/s)	Vazão Total Geral (m³/s)	% (Vazão Implant. Total/Indicador de Disp. Hídrica)		% (Vazão Outorgada Total/Indicador de Disp. Hídrica)		% (Vazão Total Geral /Indicador de Disp. Hídrica)	
		km²	m³/s	m³/s	Outorg.	Não Outorg	Implant. Total		(m³/h)	(m³/s)			Qmed	Q 7,10	Qmed	Q 7,10	Qmed	Q 7,10
	Subtotal - Sapucaí Guaçu	293,42	9,717	3,239	3.061,00	489,60	3.550,60	0,9863	500,81	0,1391	0,9854	1,1254	10,15%	30,45%	10,18%	30,55%	11,58%	34,74%
	Subtotal - Sapucaí Mirim	392,58	9,982	3,331	280,51	21,60	302,11	0,0839	98,25	0,0273	0,1052	0,1112	0,84%	2,52%	1,05%	3,16%	1,11%	3,34%
	UGRHI-1	686,00	19,699	6,570	3.341,51	511,20	3.852,71	1,0702	599,06	0,1664	1,0946	1,2366	5,43%	16,29%	5,56%	16,66%	6,28%	18,82%

Legenda: em azul, 0%; em verde, de 0,01% a 25%; em amarelo, de 25,01% a 50%; em laranja, de 50,01% a 75%; em vermelho, de 75,01% a 100%; em roxo, >100%.

Quadro 4.11.6 – Dados de captação subterrânea na UGRHI-1 – bases de dados utilizadas: DAEE (2009, 2010) e levantamentos de campo – Sapucaí Guaçu.

Bacia	Nome	Área	Área	Vazão Implantada Total (m³/h)			Vazão Implant. Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Total Geral (m³/s)
		m²	km²	Outorg.	Não Outorg	Implant. Total		(m³/h)	(m³/s)	
Sapucaí Guaçu	A1	2.766.140	2,77	2,20	0,00	2,20	0,0006	0	0	0,0006
	Água Quente	12.635.539	12,64	0	0	0	0	0	0	0
	Albernéssia	7.824.077	7,82	0	0	0	0	0	0	0
	B1	2.317.850	2,32	0	0	0	0	0	0	0
	C1	532.354	0,53	0	0	0	0	0	0	0
	Campo do Meio	4.730.890	4,73	0	0	0	0	0	0	0
	Campo Serrano	30.460.867	30,46	0	0	0	0	0	0	0
	Canhambora	13.551.771	13,55	0	0	0	0	0	0	0
	Cochim	21.002.170	21,00	0	0	0	0	0	0	0
	D1	1.575.544	1,58	0	0	0	0	0	0	0
	E1	4.365.226	4,37	0	2,20	2,20	0,0006	67,88	0,0189	0,0195
	F1	16.806.984	16,81	0	0	0	0	3,60	0,0010	0,0010
	Ferradura	8.660.130	8,66	0	0	0	0	0,50	0,0001	0,0001
	Fojo	13.957.456	13,96	0	0	0	0	1,00	0,0003	0,0003
	G1	691.629	0,69	0	2,30	2,30	0,0006	0	0	0,0006
	Galharada	10.521.203	10,52	0	0	0	0	0	0	0
	Guarani	2.222.856	2,22	5,50	0	5,50	0,0015	11,00	0,0031	0,0046
	H1	2.402.943	2,40	0	0	0	0	0	0	0
	Homem Morto	3.167.274	3,17	9,50	13,00	22,50	0,0063	0	0	0,0063
	I1	305.157	0,31	0	0	0	0	0	0	0
	Imbiri	7.021.055	7,02	1,50	3,00	4,50	0,0013	3,40	0,0009	0,0022
	J1	685.685	0,69	0	0	0	0	0	0	0
	K1	5.615.290	5,62	0	0	0	0	0	0	0
	L1	965.431	0,97	0	0	0	0	0	0	0
	M1	771.585	0,77	0	0	0	0	0	0	0
	Marmelos	63.874.610	63,87	12,90	0	12,90	0,0036	4,00	0,0011	0,0047
	Mato Grosso	2.430.029	2,43	5,00	15,00	20,00	0,0056	0	0	0,0056
	Paíol	7.218.729	7,22	0	0	0	0	0	0	0
	Perdizes	12.984.622	12,98	6,50	0	6,50	0,0018	4	0,0011	0,0029
	Piracuama	4.729.643	4,73	3,00	0	3,00	0,0008	3,00	0,0008	0,0017
	Serraria	3.072.719	3,07	2,40	0	2,40	0,0007	0	0	0,0007
	Casquilho/ Serrote	23.551.167	23,55	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal - Sapucaí Guaçu		293.418.623	293,42	48,50	35,50	84,00	0,0233	98,38	0,0273	0,0507

Quadro 4.11.7 – Dados de captação subterrânea na UGRHI-1 – bases de dados utilizadas: DAEE (2009, 2010) e levantamentos de campo – Sapucaí Mirim.

Bacia	Nome	Área	Área	Vazão Implantada Total (m³/h)			Vazão Implant. Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Total Geral (m³/s)
		m²	km²	Outorg.	Não Outorg	Implant. Total		(m³/h)	(m³/s)	
Sapucaí Mirim	A2	4.391.719	4,39	0	0	0	0	0	0	0
	B2	5.889.843	5,89	0	0	0	0	0	0	0
	Barreirinho	16.799.475	16,80	0	0	0	0	0	0	0
	Barreiro	11.993.607	11,99	0	0	0	0	0	0	0
	Baú	62.662.015	62,66	0	18,66	18,66	0,0052	7,00	0,0019	0,0071
	Boa Vista	10.925.707	10,93	0	0	0	0	0	0	0
	Bocaina	43.386.955	43,39	0	0	0	0	0	0	0
	C2	2.606.580	2,61	0	0	0	0	0	0	0
	Cachoeira	16.645.679	16,65	0	0	0	0	0	0	0
	D2	244.457	0,24	0	0	0	0	0	0	0
	E2	1.929.109	1,93	0	0	0	0	0	0	0
	F2	1.543.210	1,54	0	0	0	0	0	0	0
	Guarda Velha	5.420.807	5,42	0	0	0	0	0	0	0
	Lajeado	35.307.734	35,31	0	10,00	10,00	0,0028	0	0	0,0028
	Machadinha	14.466.416	14,47	6,00	0	6,00	0,0017	0	0	0,0017
	Melos	10.711.605	10,71	4,00	0	4,00	0,0011	0	0	0,0011
	Monjolinho	8.885.120	8,89	0	0	0	0	0	0	0
	Paiol Grande	34.681.101	34,68	0	0	0	0	1,20	0,0003	0,0003
	Paiol Velho	12.880.923	12,88	0	0	0	0	0	0	0
	Pico Agudo	10.260.202	10,26	0	0	0	0	0	0	0
	Pinheiros	8.299.762	8,30	0	0	0	0	0	0	0
	Prata	36.014.630	36,01	11,00	0	11,00	0,0031	8,00	0,0022	0,0053
	Preto Grande	1.792.807	1,79	0	0	0	0	0	0	0
	Quilombo	7.031.452	7,03	10,00	0	10,00	0,0028	0	0	0,0028
	Serranos	27.810.461	27,81	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal - Sapucaí Mirim		392.581.377	392,58	31,00	28,66	59,66	0,0166	16,20	0,0045	0,0211

Quadro 4.11.8 – Dados de captação subterrânea na UGRHI-1 – bases de dados utilizadas: DAEE (2009, 2010) e levantamento de campo – bacias e UGRHI-1.

Bacia	Nome	Área	Área	Vazão Implantada Total (m³/h)			Vazão Implant. Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Total Geral (m³/s)
		m²	km²	Outorg.	Não Outorg	Implant. Total		(m³/h)	(m³/s)	
	Subtotal - Sapucaí Guaçu	293.418.623	293,42	48,50	35,50	84,00	0,0233	98,38	0,0273	0,0507
	Subtotal - Sapucaí Mirim	392.581.377	392,58	31,00	28,66	59,66	0,0166	16,20	0,0045	0,0211
	UGRHI-1	686.000.000	686.00	79.50	64.16	143.66	0.0399	114.58	0.0318	0.0717

Quadro 4.11.9 – Dados de lançamentos superficiais na UGRHI-1 – bases de dados utilizadas: DAEE (2011), SABESP (2012) e levantamentos de campo – Sapucaí Guaçu.

Bacia	Nome	Área	Área	Vazão Implantada Total (m³/h)			Vazão Implant. Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Total Geral (m³/s)
		m²	km²	Outorg.	Não Outorg	Implant. Total		(m³/h)	(m³/s)	
Sapucaí Guaçu	A1	2.766.140	2,77	0	0	0	0	0	0	0
	Água Quente	12.635.539	12,64	0	0	0	0	0	0	0
	Albernéssia	7.824.077	7,82	14,00	3,53	17,53	0,0049	0	0	0,0049
	B1	2.317.850	2,32	0	0	0	0	0	0	0
	C1	532.354	0,53	0	0	0	0	0	0	0
	Campo do Meio	4.730.890	4,73	0	0	0	0	0	0	0
	Campo Serrano	30.460.867	30,46	260,00	0	260,00	0,0722	0	0	0,0722
	Canhambora	13.551.771	13,55	0	0	0	0	0	0	0
	Cochim	21.002.170	21,00	0	0	0	0	0	0	0
	D1	1.575.544	1,58	0	0	0	0	0	0	0
	E1	4.365.226	4,37	1.490,40	11,30	1501,70	0,4171	0	0	0,4171
	F1	16.806.984	16,81	0	0	0	0	0	0	0
	Ferradura	8.660.130	8,66	0	0	0	0	0	0	0
	Fojo	13.957.456	13,96	14,40	0	14,40	0,0040	0	0	0,0040
	G1	691.629	0,69	0	0	0	0	0	0	0
	Galharada	10.521.203	10,52	0	0	0	0	0	0	0
	Guarani	2.222.856	2,22	86,00	53,98	139,98	0,0389	0	0	0,0389
	H1	2.402.943	2,40	0	0	0	0	0	0	0
	Homem Morto	3.167.274	3,17	0	0	0	0	0	0	0
	I1	305.157	0,31	0	0	0	0	0	0	0
	Imbiri	7.021.055	7,02	0	1,27	1,27	0,0004	0	0	0,0004
	J1	685.685	0,69	0	0	0	0	0	0	0
	K1	5.615.290	5,62	0	0	0	0	0	0	0
	L1	965.431	0,97	0	0	0	0	0	0	0
	M1	771.585	0,77	0	0	0	0	0	0	0
	Marmelos	63.874.610	63,87	35,00	0	35,00	0,0097	0	0	0,0097
	Mato Grosso	2.430.029	2,43	4,00	0	4,00	0,0011	0	0	0,0011
	Paíol	7.218.729	7,22	0	0	0	0	0	0	0
	Perdizes	12.984.622	12,98	35,20	0	35,20	0,0098	0	0	0,0098
	Piracuama	4.729.643	4,73	0	17,75	17,75	0,0049	0	0	0,0049
	Serraria	3.072.719	3,07	0	3,68	3,68	0,0010	0	0	0,0010
	Casquilho/Serrote	23.551.167	23,55	2.070,00	0	2070,00	0,5750	0	0	0,5750
Subtotal - Sapucaí Guaçu		293.418.623	293,42	4.009,00	91,51	4.100,51	1,1390	0	0	1,1390

Quadro 4.11.10 – Dados de lançamentos superficiais na UGRHI-1 – bases de dados utilizadas: DAEE (2011), SABESP (2012) e levantamentos de campo – Sapucaí Mirim.

Bacia	Nome	Área	Área	Vazão Implantada Total (m³/h)			Vazão Implant. Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Total Geral (m³/s)
		m²	km²	Outorg.	Não Outorg	Implant. Total		(m³/h)	(m³/s)	
Sapucaí Mirim	A2	4.391.719	4,39	0	0	0	0	0	0	0
	B2	5.889.843	5,89	10,00	0	10,00	0,0028	0	0	0,0028
	Barreirinho	16.799.475	16,80	25,20	0	25,20	0,0070	0	0	0,0070
	Barreiro	11.993.607	11,99	0	0	0	0	0	0	0
	Baú	62.662.015	62,66	0	0	0	0	0	0	0
	Boa Vista	10.925.707	10,93	0	0	0	0	0	0	0
	Bocaina	43.386.955	43,39	95,84	0	95,84	0,0266	0	0	0,0266
	C2	2.606.580	2,61	0	0	0	0	0	0	0
	Cachoeira	16.645.679	16,65	0	0	0	0	0	0	0
	D2	244.457	0,24	0	0	0	0	0	0	0
	E2	1.929.109	1,93	0	0	0	0	0	0	0
	F2	1.543.210	1,54	0	0	0	0	0	0	0
	Guarda Velha	5.420.807	5,42	0	0	0	0	0	0	0
	Lajeado	35.307.734	35,31	108	0	108,00	0,0300	1,83	0,0005	0,0305
	Machadinha	14.466.416	14,47	0	0	0	0	3,01	0,0008	0,0008
	Melos	10.711.605	10,71	0	0	0	0	0	0	0
	Monjolinho	8.885.120	8,89	0	0	0	0	0	0	0
	Paiol Grande	34.681.101	34,68	5,41	23,00	28,41	0,0079	0	0	0,0079
	Paiol Velho	12.880.923	12,88	12,00	0	12,00	0,0033	0	0	0,0033
	Pico Agudo	10.260.202	10,26	0	0	0	0	0	0	0
	Pinheiros	8.299.762	8,30	0	0	0	0	0	0	0
	Prata	36.014.630	36,01	64,40	0	64,40	0,0179	0	0	0,0179
	Preto Grande	1.792.807	1,79	1,12	0	1,12	0,0003	0	0	0,0003
	Quilombo	7.031.452	7,03	13,80	0	13,80	0,0038	0	0	0,0038
	Serranos	27.810.461	27,81	4,00	0	4,00	0,0011	0	0	0,0011
Subtotal - Sapucaí Mirim		392.581.377	392,58	339,77	23,00	362,77	0,1008	4,84	0,0013	0,1021

Quadro 4.11.11 – Dados de lançamentos superficiais na UGRHI-1 – bases de dados utilizadas: DAEE (2011), SABESP (2012) e levantamentos de campo - bacias e UGRHI-1.

Bacia	Nome	Área	Área	Vazão Implantada Total (m³/h)			Vazão Implant. Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Total Geral (m³/s)
		m²	km²	Outorg.	Não Outorg	Implant. Total		(m³/h)	(m³/s)	
Subtotal - Sapucaí Guaçu		293.418.623	293,42	4.009,00	91,51	4.100,51	1,1390	0	0	1,1390
Subtotal - Sapucaí Mirim		392.581.377	392,58	339,77	23,00	362,77	0,1008	4,84	0,0013	0,1021
UGRHI-1		686.000.000	686.00	4.348.77	114.51	4.463.28	1.2398	4.84	0.0013	1.2411

Quadro 4.11.12 – Captações superficiais vs disponibilidade hídrica – balanço nas duas unidades principais, UGRHI-1 e em pequenas bacias selecionadas, incluindo aquelas com captações utilizadas para abastecimento público ou % de vazões captadas maior que 25% do indicador Q7,10 (CPTI, 2012).

Bacia	Nome	Área	Qmed	Q 7,10	Vazão Implant. Total (m³/s)	Vazão Out. Total (m³/s)	Vazão Total Geral (m³/s)	% (Vazão Implant. Total / ndicador de Disp. Hídrica)		% (Vazão Outorgada Total / Indicador de Disp. Hídrica)		% (Vazão Total Geral / Indicador de Disp. Hídrica)		Usos da Água p/ Captações Implantadas e Principais Empreendedores
		km²	m³/s	m³/s				Qmed	Q 7,10	Qmed	Q 7,10	Qmed	Q 7,10	
Sapucaí Guaçu	Campo Serrano	30,46	1,009	0,336	0,1000	0,1000	0,1000	9,91%	29,74%	9,91%	29,74%	9,91%	29,74%	Aquicultura
	Canhambora	13,55	0,449	0,150	0,0005	0,0705	0,0705	0,11%	0,33%	15,71%	47,13%	15,71%	47,13%	Doméstico / urbano
	E1	4,37	0,145	0,048	0	0,0472	0,0472	0,00%	0,00%	32,63%	97,90%	32,63%	97,90%	Abastecimento público – SABESP (preponderante)
	Fojo	13,96	0,462	0,154	0,1375	0,0015	0,1375	29,75%	89,24%	0,32%	0,97%	29,75%	89,24%	Abastecimento público – SABESP (preponderante); outros (doméstico, lazer/paisagismo e regularização)
	Perdizes	12,98	0,430	0,143	0,1459	0,1459	0,1459	33,93%	101,78%	33,93%	101,78%	33,93%	101,78%	Aquicultura
	Casquilho / Serrote	23,55	0,780	0,260	0,5994	0,5994	0,5994	76,86%	230,57%	76,86%	230,57%	76,86%	230,57%	Aquicultura e abastecimento público
Sapucaí Guaçu		293,42	9,717	3,239	0,9863	0,9894	1,1254	10,15%	30,45%	10,18%	30,55%	11,58%	34,74%	Informações acima
Sapucaí Mirim	Lajeado	35,31	0,898	0,300	0,0360	0,0300	0,0360	2,23%	6,68%	2,23%	6,68%	1,89%	5,66%	Aquicultura e abastecimento público – SABESP
	Paiol Grande	34,68	0,882	0,294	0,0122	0,0129	0,0129	1,39%	4,15%	1,46%	4,38%	1,46%	4,38%	Aquicultura (preponderante), abastecimento público – SABESP e dessedentação de animais
	Prata	36,01	0,916	0,306	0,0223	0,0223	0,0223	1,24%	3,71%	1,24%	3,71%	1,24%	3,71%	Aquicultura e abastecimento público – SABESP
Sapucaí Mirim		392,58	9,982	3,331	0,0839	0,1052	0,1112	0,84%	2,52%	1,05%	3,16%	1,11%	3,34%	Informações acima
UGRHI-1		686,00	19,699	6,570	1,0702	1,0946	1,2366	5,43%	16,29%	5,56%	16,66%	6,28%	18,82%	Usos principais: aquicultura (2.763,00 m³/h) e abastecimento público (1.410,68 m³/h)

Legenda: em azul, 0%; em verde, de 0,01% a 25%; em amarelo, de 25,01% a 50%; em laranja, de 50,01% a 75%; em vermelho, de 75,01% a 100%; em roxo, >100%.

Nota-se que os maiores usos da água na UGRHI-1 são a partir de captações superficiais e para fins de abastecimento público e aquicultura (esta, com destaque para a vocação regional para a piscicultura, notadamente truticultura). No cômputo geral da UGRHI-1, não há situação de criticidade quantitativa, mas esta fica evidenciada em algumas das pequenas bacias.

Em relação às águas subterrâneas, o Quadro 4.11.13 mostra que, diferentemente das águas superficiais, não há situação de criticidade quantitativa na UGRHI-1, sendo que, pelos indicadores disponíveis (cerca de 2m³/s para toda UGRHI-1), os usos atuais ainda são pouco expressivos (<5%).

Quadro 4.11.13 – Captações subterrâneas vs disponibilidade hídrica – balanço nas duas unidades principais e UGRHI-1(CPTI, 2012).

Bacia	Área km ²	Indicador de Disp. Hídrica m ³ /s	Vazão Implant. Total (m ³ /s)	Vazão Out. Total (m ³ /s)	Vazão Total Geral (m ³ /s)	% (Vazão Implant. Total / Indicador de Disp. Hídrica)	% (Vazão Outorgada Total / Indicador de Disp. Hídrica)	% (Vazão Total Geral / Indicador de Disp. Hídrica)	Principais usos da água – captações implantadas
Sapucaí Guaçu	293,42	0,86	0,0236	0,0411	0,0509	2,75%	4,78%	5,92%	Doméstico / urbano (preponderante) e Comércio / Serviços
Sapucaí Mirim	392,58	1,14	0,0166	0,0131	0,0211	1,45%	1,15%	1,85%	Doméstico / urbano e Comércio / Serviços
UGRHI-1	686,00	2,00	0,0402	0,0542	0,0720	2,01%	2,71%	3,60%	Doméstico / urbano (79,76 m³/h); Comércio e Serviços (53,40 m³/h)

Legenda: em azul, 0%; em verde, de 0,01% a 25%; em amarelo, de 25,01% a 50%; em laranja, de 50,01% a 75%; em vermelho, de 75,01% a 100%; em roxo, >100%.

Nos Quadros seguintes, o balanço é efetuado considerando-se indicadores de disponibilidade, as captações e os lançamentos em cada bacia. Aí se verifica que nos casos nas bacias com captação de água para abastecimento público de Campos do Jordão (Fojo e Salto/Perdizes), não há mudança relevante do panorama de criticidade (continua ruim), pois boa parte das vazões não são lançadas novamente nas mesmas bacias. Já o caso dos empreendimentos de piscicultura, há melhora do panorama de criticidade, pois boa parte das vazões captadas são devolvidas aos mesmos cursos d'água.

Algumas discrepâncias devem ser consideradas, como importação/exportação de água de uma bacia para outra; casos de ponto de captação outorgado, porém ainda não implantado; e ainda o papel de regularização que pode ser desempenhado pelos reservatórios (daí a importância, inclusive, de desassoreá-los e implantar medidas de controle de produção de sedimentos).

Quadro 4.11.14 – Disponibilidade hídrica: captações superficiais vs lançamentos superficiais.

Bacia	Nome	Área	Qmed	Q 7,10	Vazão Implantada Total (m³/h)			Vazão Implant. Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Out. Total (m³/s)	Vazão Total Geral (m³/s)	% (Vazão Implant. Total / Indicador de Disp. Hídrica)		% (Vazão Outorgada Total / Indicador de Disp. Hídrica)		% (Vazão Total Geral / Indicador de Disp. Hídrica)	
		km²	m³/s	m³/s	Outorg.	Não Outorg	Implant. Total		(m³/h)	(m³/s)			Qmed	Q 7,10	Qmed	Q 7,10	Qmed	Q 7,10
Sapucaí Guaçu	A1	2,77	0,092	0,031	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Água Quente	12,64	0,418	0,139	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Albernésia	7,82	0,259	0,086	(14,00)	(3,53)	(17,53)	(0,0049)	0	0	(0,0039)	(14,00)	CA < LA					
	B1	2,32	0,077	0,026	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	C1	0,53	0,018	0,006	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Campo do Meio	4,73	0,157	0,052	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Campo Serrano	30,46	1,009	0,336	100,00	0	100,00	0,0278	0	0	0,0278	100,00	2,75%	8,26%	2,75%	8,26%	2,75%	8,26%
	Canhambora	13,55	0,449	0,150	1,80	0	1,80	0,0005	252,00	0,0700	0,0705	1,80	0,11%	0,33%	15,71%	47,13%	15,71%	47,13%
	Cochim	21,00	0,696	0,232	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	D1	1,58	0,052	0,017	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	E1	4,37	0,145	0,048	(1.490,40)	(11,30)	(1.501,70)	(0,4171)	169,83	0,0472	(0,3668)	(1.490,40)	CA < LA					
	F1	16,81	0,557	0,186	2,00	0	2,00	0,0006	0	0	0,0006	2,00	0,10%	0,30%	0,10%	0,30%	0,10%	0,30%
	Ferradura	8,66	0,287	0,096	3,60	0	3,60	0,0010	78,48	0,0218	0,0228	3,60	0,35%	1,05%	7,95%	23,85%	7,95%	23,85%
	Fojo	13,96	0,462	0,154	(9,00)	489,60	480,60	0,1335	0	0	(0,0025)	(9,00)	28,88%	86,64%	CA < LA	CA < LA	28,88%	86,64%
	G1	0,69	0,023	0,008	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Galharada	10,52	0,348	0,116	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Guarani	2,22	0,074	0,025	(86,00)	(53,98)	(139,98)	(0,0389)	0	0	(0,0239)	(86,00)	CA < LA					
	H1	2,40	0,080	0,027	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Homem Morto	3,17	0,105	0,035	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	I1	0,31	0,010	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Imbiri	7,02	0,233	0,078	0	(1,27)	(1,27)	(0,0004)	0	0	0	0	CA < LA	CA < LA	0,00%	0,00%	CA < LA	CA < LA
	J1	0,69	0,023	0,008	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	K1	5,62	0,186	0,062	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	L1	0,97	0,032	0,011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	M1	0,77	0,026	0,009	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Marmelos	63,87	2,115	0,705	(35,00)	0	(35,00)	(0,0097)	0,50	0,0001	(0,0096)	(35,00)	CA < LA					
	Mato Grosso	2,43	0,080	0,027	1,00	0	1,00	0,0003	0	0	0,0003	1,00	0,35%	1,04%	0,35%	1,04%	0,35%	1,04%
	Paioi	7,22	0,239	0,080	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Perdizes	12,98	0,430	0,143	490,00	0	490,00	0,1361	0	0	0,1361	490,00	31,65%	94,96%	31,65%	94,96%	31,65%	94,96%
	Piracuama	4,73	0,157	0,052	0	(17,75)	(17,75)	(0,0049)	0	0	0	0	CA < LA	CA < LA	0,00%	0,00%	CA < LA	CA < LA
	Serraria	3,07	0,102	0,034	0	(3,68)	(3,68)	(0,0010)	0	0	0	0	CA < LA	CA < LA	0,00%	0,00%	CA < LA	CA < LA
	Serrote	23,55	0,780	0,260	88,00	0	88,00	0,0244	0	0	0,0244	88,00	3,13%	9,40%	3,13%	9,40%	3,13%	9,40%
	Subtotal - Sapucaí Guaçu	293,42	9,717	3,239	(948,00)	398,09	-549,91	(0,1528)	500,81	0,1391	(0,1242)	(948,00)	CA < LA	CA < LA	CA < LA	CA < LA	CA < LA	CA < LA

Legenda: em azul, 0%; em verde, de 0,01% a 25%; em amarelo, de 25,01% a 50%; em laranja, de 50,01% a 75%; em vermelho, de 75,01% a 100%; em roxo, >100%.

Quadro 4.11.15 – Disponibilidade hídrica: captações superficiais vs lançamentos superficiais (continuação).

Bacia	Nome	Área	Qmed	Q 7,10	Vazão Implantada Total (m³/h)			Vazão Implant. Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Out. Total (m³/s)	Vazão Total Geral (m³/s)	% (Vazão Implant. Total / Indicador de Disp. Hídrica)		% (Vazão Outorgada Total / Indicador de Disp. Hídrica)		% (Vazão Total Geral / Indicador de Disp. Hídrica)	
		km²	m³/s	m³/s	Outorg.	Não Outorg	Implant. Total		(m³/h)	(m³/s)			Qmed	Q 7,10	Qmed	Q 7,10	Qmed	Q 7,10
Sapucaí Mirim	A2	4,39	0,112	0,037	0	0	0	0	0	0	0	0	CA < LA					
	B2	5,89	0,150	0,050	(10,00)	0	(10,00)	(0,0028)	0	0	(0,0028)	(0,0028)	0,70%	2,10%	0,70%	2,10%	0,70%	2,10%
	Barreirinho	16,80	0,427	0,143	10,80	0	10,80	0,0030	0	0	0,0030	0,0030	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Barreiro	11,99	0,305	0,102	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Baú	62,66	1,593	0,532	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Boa Vista	10,93	0,278	0,093	0	0	0	0	0	0	0	0	CA < LA	CA < LA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Bocaina	43,39	1,103	0,368	(95,84)	0	(95,84)	(0,0266)	95,84	0,0266	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	C2	2,61	0,066	0,022	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Cachoeira	16,65	0,423	0,141	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	D2	0,24	0,006	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	E2	1,93	0,049	0,016	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	F2	1,54	0,039	0,013	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Guarda Velha	5,42	0,138	0,046	0	0	0	0	0	0	0	0	0,67%	2,00%	CA < LA	CA < LA	0,61%	1,83%
	Lajeado	35,31	0,898	0,300	0	21,60	21,60	0,0060	(1,83)	(0,0005)	(0,0005)	0,0055	0,00%	0,00%	CA < LA	CA < LA	CA < LA	CA < LA
	Machadinha	14,47	0,368	0,123	0	0	0	0	(3,01)	(0,0008)	(0,0008)	(0,0008)	0,02%	0,06%	0,02%	0,06%	0,02%	0,06%
	Melos	10,71	0,272	0,091	0,20	0	0,20	0,0001	0	0	0,0001	0,0001	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Monjolinho	8,89	0,226	0,075	0	0	0	0	0	0	0	0	0,49%	1,47%	1,29%	3,87%	0,57%	1,70%
	Paiol Grande	34,68	0,882	0,294	38,59	(23,00)	15,59	0,0043	2,41	0,0007	0,0114	0,0050	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Paiol Velho	12,88	0,328	0,109	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Pico Agudo	10,26	0,261	0,087	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Pinheiros	8,30	0,211	0,070	0	0	0	0	0	0	0	0	0,48%	1,45%	0,48%	1,45%	0,48%	1,45%
	Prata	36,01	0,916	0,306	15,91	0	15,91	0,0044	0	0	0,0044	0,0044	CA < LA					
	Preto Grande	1,79	0,046	0,015	(1,12)	0	(1,12)	(0,0003)	0	0	(0,0003)	(0,0003)	CA < LA					
	Quilombo	7,03	0,179	0,060	(13,80)	0	(13,80)	(0,0038)	0	0	(0,0038)	(0,0038)	CA < LA					
	Serranos	27,81	0,707	0,236	(4,00)	0	(4,00)	(0,0011)	0	0	(0,0011)	(0,0011)	CA < LA					
Subtotal - Sapucaí Mirim		392,58	9,982	3,331	(59,26)	(1,40)	(60,66)	(0,0169)	93,41	0,0259	0,0095	0,0091	CA < LA	CA < LA	0,10%	0,28%	0,09%	0,27%

Quadro 4.11.16 – Disponibilidade hídrica: captações superficiais vs lançamentos superficiais (continuação).

Bacia	Nome	Área	Qmed	Q 7,10	Vazão Implantada Total (m³/h)			Vazão Implant. Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Out. Total (m³/s)	Vazão Total Geral (m³/s)	% (Vazão Implant. Total/Indicador de Disp. Hídrica)		% (Vazão Outorgada Total/Indicador de Disp. Hídrica)		% (Vazão Captada Total/Indicador de Disp. Hídrica)	
		km²	m³/s	m³/s	Outorg.	Não Outorg	Implant. Total		(m³/h)	(m³/s)			Qmed	Q 7,10	Qmed	Q 7,10	Qmed	Q 7,10
	Subtotal - Sapucaí Guaçu	293,42	9,717	3,239	(948,00)	398,09	-549,91	(0,1528)	500,81	0,1391	(0,1242)	(0,0136)	CA < LA					
	Subtotal - Sapucaí Mirim	392,58	9,982	3,331	(59,26)	(1,40)	(60,66)	(0,0169)	93,41	0,0259	0,0095	0,0091	CA < LA	CA < LA	0,10%	0,28%	0,09%	0,27%
	UGRHI-1	686,00	19,699	6,570	(1.007,26)	396,69	(610,57)	(0,1696)	594,22	0,1651	(0,1147)	(0,0045)	CA < LA					

O caso das pequenas bacias utilizadas para abastecimento público

As cinco áreas de contribuição, em termos hidrográficos, situadas a montante das captações para abastecimento público (Fojo, Salto/Perdizes, Paiol Grande, Prata e Lajeado), totalizam apenas 11,70% da área (80,24km²) e cerca de 10% da população da UGRHI-1, mas são extremamente relevantes, pois são responsáveis pelo abastecimento de grande parte da população da UGRHI-1, através dos sistemas centrais de água operados pela concessionária SABESP.

A água captada nestas bacias é em boa parte exportada para outras bacias dentro da UGRHI-1, onde é distribuída. O tratamento é feito nas próprias bacias (ETAs), à exceção de Campos do Jordão, cuja ETA central, que recebe água das três captações (Fojo, Salto e Perdizes), localiza-se no limite entre as bacias dos ribeirões das Perdizes e Guarani.

Dados de superfície das áreas situadas a montante das captações para abastecimento público e total das mesmas bacias de interesse são sintetizados no QUADRO 4.11.17; sua localização é apresentada na Figura 4.11.3 (em laranja).

QUADRO 4.11.17 – Informações básicas sobre as áreas-objeto.

Área-objeto	Municípios associados	Bacias hidrográficas as quais se inserem	Área total da bacia (km ²)	% UGRHI-1	Área-objeto, a montante da captação para abastecimento público (km ²)	% UGRHI-1
Fojo	CJ	Sapucaí-Guaçu	13,96	2,05%	12,77	1,86%
Perdizes-Salto	CJ	Sapucaí-Guaçu	12,98	1,89%	10,16	1,48%
Lajeado	SAP e CJ	Sapucaí-Mirim	69,52	10,22%	36,23	5,28%
Paiol Grande	SBS	Sapucaí-Mirim	34,68	5,10%	15,61	2,28%
Prata	SAP	Sapucaí-Mirim	102,64	14,96%	5,47	0,80%
Todas	CJ, SAP e SBS	Sapucaí-Guaçu e Sapucaí-Mirim	233,79	34,38%	80,24	11,70%

Observações: CJ = Campos do Jordão; SAP = Santo Antônio do Pinhal; SBS = São Bento do Sapucaí.

Os Quadros 4.11.18 a 4.11.20 apresentam o comparativo entre indicadores de disponibilidade hídrica e as captações nas bacias com captação da SABESP: no primeiro quadro, são apresentados dados nos trechos a montante e jusante das captações da SABESP; nos dois últimos, apenas a montante e para vazões totais (Quadro 4.11.19) e apenas SABESP (Quadro 4.11.20).

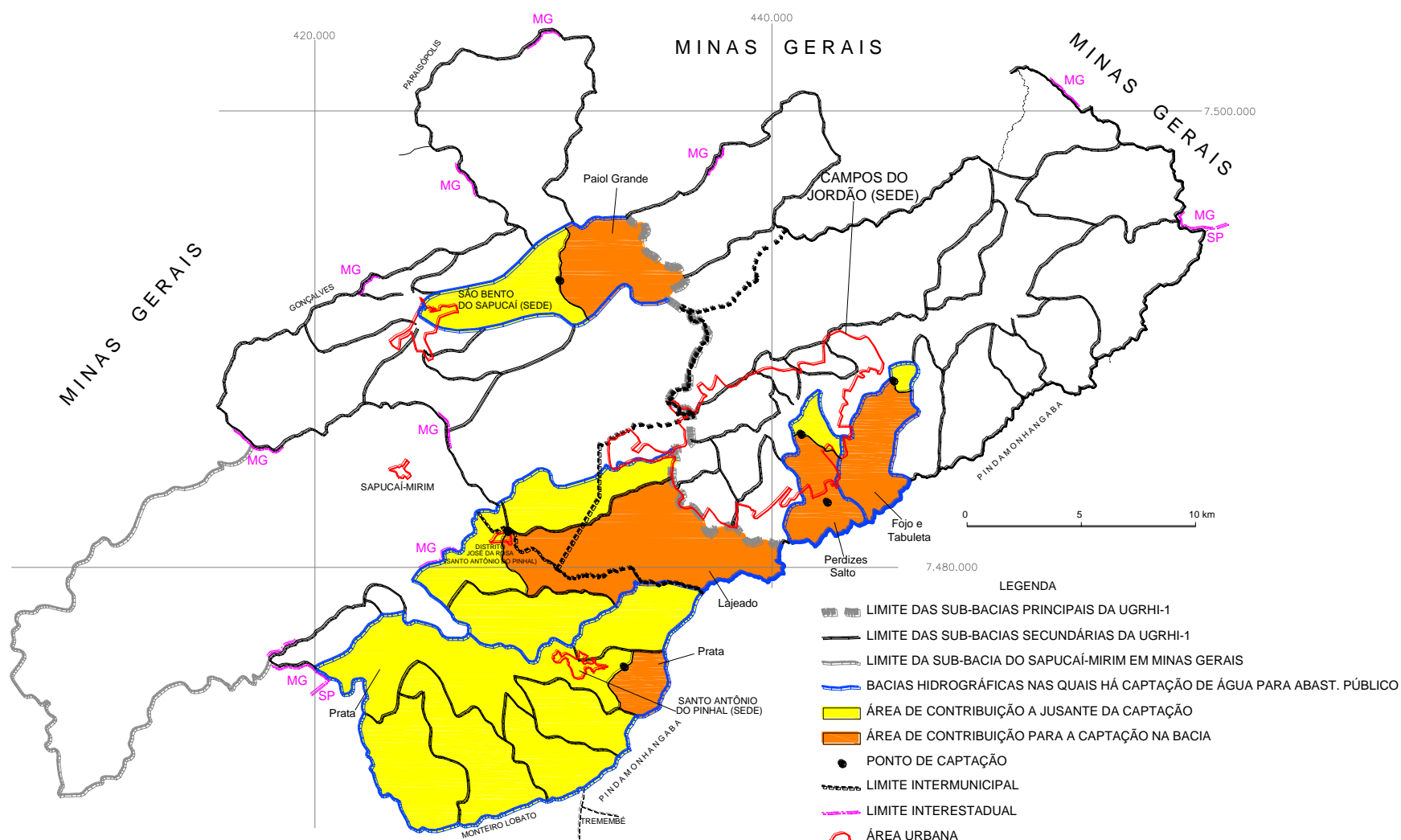


Figura 4.11.3 – Localização das bacias utilizadas para abastecimento e objeto do estudo FEHIDRO 2007-SM-99.

Quadro 4.11.18 – Captações superficiais vs disponibilidade hídrica – bacias de abastecimento (CPTI, 2012).

Bacia Abast	Nome	Área	Qmed	Q95	Q 7,10	Vazão Implantada (m³/h)			Vazão Implantada Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Total Geral (m³/s)	Vazão Sabe-sp (abast)(m³/h)	% (Vazão Implantada Total/Indicador de Disponibilidade Hídrica)			% (Vazão Total Geral/Indicador de Disponibilidade Hídrica)			% (Vazão Outorgada Total/Indicador de Disponibilidade Hídrica)		
		km²	m³/s	m³/s	m³/s	Outorg.	Não Outorg	Implant. Total		(m³/h)	(m³/s)			Qmed	Q95	Q 7,10	Qmed	Q95	Q 7,10	Qmed	Q95	Q 7,10
Fojo	Fojo (montante/CA)	12,77	0,423	0,184	0,141	5,4	489,6	495	0,1375	0	0	0,1375	489,6	32,51%	74,87%	97,52%	32,51%	74,87%	97,52%	0,35%	0,82%	1,06%
	Área Total	13,96	0,462	0,201	0,154	5,4	489,6	495	0,1375	0	0	0,1375	489,6	29,75%	68,52%	89,24%	29,75%	68,52%	89,24%	0,32%	0,75%	0,97%
Perdizes	Salto(montante/CA)	2,81	0,093	0,040	0,031	216	0	216	0,0600	0	0	0,0600	216,0	64,36%	148,25%	193,09%	64,36%	148,25%	193,09%	64,36%	148,25%	193,09%
	Perdizes(mont./CA)	7,35	0,243	0,106	0,081	294,2	0	294,2	0,0817	0	0	0,0817	288,0	33,58%	77,34%	100,73%	33,58%	77,34%	100,73%	33,58%	77,34%	100,73%
	Perdizes e Salto (montante/CA)	10,16	0,337	0,146	0,112	510,2	0	510,2	0,1417	0	0	0,1417	504,0	42,10%	96,97%	126,31%	42,10%	96,97%	126,31%	42,10%	96,97%	126,31%
	Área Total	12,98	0,430	0,187	0,143	525,2	0	525,2	0,1459	0	0	0,1459	-	33,93%	78,14%	101,78%	33,93%	78,14%	101,78%	33,93%	78,14%	101,78%
Lajeado	Melos(mont.CA)	10,71	0,272	0,118	0,091	0,2	0	0,2	0,0001	0	0	0,0001	-	0,02%	0,05%	0,06%	0,02%	0,05%	0,06%	0,02%	0,05%	0,06%
	Lajeado(mont./CA)	25,43	0,647	0,281	0,216	108	21,6	129,6	0,0360	0	0	0,0360	21,6	5,57%	12,83%	16,69%	5,57%	12,83%	16,69%	4,64%	10,70%	13,91%
	Lajeado e Melos(montante/CA)	36,14	0,919	0,399	0,307	108,2	21,6	129,8	0,0361	0	0	0,0361	21,6	3,92%	9,04%	11,76%	3,92%	9,04%	11,76%	3,27%	7,54%	9,80%
	Lajeado – Total	35,31	0,898	0,390	0,300	108	21,6	129,6	0,0360	0	0	0,0360	-	4,01%	9,24%	12,02%	4,01%	9,24%	12,02%	3,34%	7,70%	10,01%
	Paiol Velho	12,88	0,328	0,142	0,109	12	0	12	0,0033	0	0	0,0033	-	1,02%	2,35%	3,05%	1,02%	2,35%	3,05%	1,02%	2,35%	3,05%
	Machadinha	10,71	0,272	0,118	0,091	0	0	0	0	0	0	0,0000	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Área Total	69,52	1,768	0,767	0,590	120,2	21,6	141,8	0,0394	0	0	0,0394	-	2,23%	5,14%	6,68%	2,23%	5,14%	6,68%	1,89%	4,35%	5,66%
Prata	Prata (montante/CA)	5,47	0,139	0,060	0,046	79,4	0	79,4	0,0221	0	0	0,0221	21,0	15,85%	36,54%	47,51%	15,85%	36,54%	47,51%	15,85%	36,54%	47,51%
	Prata - Total	36,01	0,916	0,397	0,306	80,31	0	80,31	0,0223	0	0	0,0223	21,0	2,44%	5,61%	7,30%	2,44%	5,61%	7,30%	2,44%	5,61%	7,30%
	Barreirinho	16,80	0,427	0,185	0,143	36	0	36	0,0100	0	0	0,0100	-	2,34%	5,40%	7,02%	2,34%	5,40%	7,02%	2,34%	5,40%	7,02%
	Cachoeira	16,65	0,423	0,184	0,141	0	0	0	0	0	0	0,0000	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Barreiro	11,99	0,305	0,132	0,102	0	0	0	0	0	0	0,0000	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Boa Vista	10,93	0,278	0,121	0,093	0	0	0	0	0	0	0,0000	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Pico Agudo	10,26	0,261	0,113	0,087	0	0	0	0	0	0	0,0000	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Paiol Grande	Área Total	102,64	2,610	1,132	0,871	116,31	0	116,31	0,0323	0	0	0,0323	-	1,24%	2,85%	3,71%	1,24%	2,85%	3,71%	1,24%	2,85%	3,71%
	Paiol Grande (montante/CA)	15,61	0,397	0,172	0,132	44	0	44	0,0122	0	0	0,0122	44,0	3,08%	7,10%	9,23%	3,08%	7,10%	9,23%	3,08%	7,10%	9,23%
Total - Montante	Área Total	34,68	0,882	0,383	0,294	44	0	44	0,0122	2,41	0,0007	0,0129	44,0	1,39%	3,19%	4,15%	1,46%	3,37%	4,38%	1,46%	3,37%	4,38%
	Total	233,79	6,152	2,669	2,052	811,11	511,20	1322,31	0,3673	2,41	0,0007	0,3680	5,97%	13,76%	17,90%	5,98%	13,79%	17,93%	3,67%	8,47%	11,01%	233,79
UGRHI-1		686,00	19,699	8,550	6,570	3341,51	511,20	3852,71	1,0702	599,06	0,1664	1,2366	1410,7	5,43%	12,52%	16,29%	6,28%	14,46%	18,82%	5,56%	12,80%	16,66%

Legenda: em azul, 0%; em verde, de 0,01% a 25%; em amarelo, de 25,01% a 50%; em laranja, de 50,01% a 75%; em vermelho, de 75,01% a 100%; em roxo, >100%.

Quadro 4.11.19 – Captações superficiais (totais) vs disponibilidade hídrica (síntese, por áreas a montante das captações) (CPTI, 2012).

Nome	Área	Qmed	Q95	Q 7,10	Vazão Implantada (m³/h)			Vazão Implantada Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Total Geral (m³/s)	% (Vazão Implantada Total/Indicador de Disponibilidade Hídrica)			% (Vazão Total Geral/Indicador de Disponibilidade Hídrica)			% (Vazão Outorgada Total/Indicador de Disponibilidade Hídrica)		
	km²	m³/s	m³/s	m³/s	Outorg.	Não Outorg.	Implant. Total		(m³/h)	(m³/s)		Qmed	Q95	Q 7,10	Qmed	Q95	Q 7,10	Qmed	Q95	Q 7,10
Fojo	12,77	0,423	0,184	0,141	5,40	489,60	495,00	0,1375	0	0	0,1375	32,51%	74,87%	97,52%	32,51%	74,87%	97,52%	0,35%	0,82%	1,06%
Perdizes	10,16	0,337	0,146	0,112	510,20	0	510,20	0,1417	0	0	0,1417	42,10%	96,97%	126,31%	42,10%	96,97%	126,31%	42,10%	96,97%	126,31%
Lajeado	36,14	0,919	0,399	0,307	108,20	21,60	129,80	0,0361	0	0	0,0361	3,92%	9,04%	11,76%	3,92%	9,04%	11,76%	3,27%	7,54%	9,80%
Prata	5,47	0,139	0,060	0,046	79,40	0	79,40	0,0221	0	0	0,0221	15,85%	36,54%	47,51%	15,85%	36,54%	47,51%	15,85%	36,54%	47,51%
Paiol Grande	15,61	0,397	0,172	0,132	44,00	0	44,00	0,0122	0	0	0,0122	3,08%	7,10%	9,23%	3,08%	7,10%	9,23%	3,08%	7,10%	9,23%
Total - Montante	80,15	2,21	0,96	0,74	747,20	511,20	1258,40	0,3496	0	0	0,3496	15,79%	36,37%	47,32%	15,79%	36,37%	47,32%	9,37%	21,60%	28,10%
UGRHI-1	686,00	19,70	8,55	6,57	3.341,51	511,20	3.852,71	1,0702	599,06	0,1664	1,2366	5,43%	12,52%	16,29%	6,28%	14,46%	18,82%	5,56%	12,80%	16,66%

Legenda: em azul, 0%; em verde, de 0,01% a 25%; em amarelo, de 25,01% a 50%; em laranja, de 50,01% a 75%; em vermelho, de 75,01% a 100%; em roxo, >100%.

Quadro 4.11.20 – Captações superficiais da Sabesp vs disponibilidade hídrica (áreas a montante das captações) (CPTI, 2012).

Nome	Área	Qmed	Q95	Q 7,10	Vazão Implantada (m³/h)			Vazão Implantada Total (m³/s)	Vazão Outorgada Não Implantada		Vazão Total Geral (m³/s)	% (Vazão Implantada Total/Indicador de Disponibilidade Hídrica)			% (Vazão Total Geral/Indicador de Disponibilidade Hídrica)			% (Vazão Outorgada Total/Indicador de Disponibilidade Hídrica)		
	km²	m³/s	m³/s	m³/s	Outorg.	Não Outorg.	Implant. Total		(m³/h)	(m³/s)		Qmed	Q95	Q 7,10	Qmed	Q95	Q 7,10	Qmed	Q95	Q 7,10
Fojo	12,77	0,423	0,184	0,141	0	489,60	489,60	0,1360	0	0	0,1360	32,15%	74,06%	96,46%	32,15%	74,06%	96,46%	0,00%	0,00%	0,00%
Perdizes	10,16	0,337	0,146	0,112	504,00	0	504,00	0,1400	0	0	0,1400	41,59%	95,80%	124,77%	41,59%	95,80%	124,77%	41,59%	95,80%	124,77%
Lajeado	36,14	0,919	0,399	0,307	0	21,60	21,60	0,0060	0	0	0,0060	0,65%	1,50%	1,96%	0,65%	1,50%	1,96%	0,00%	0,00%	0,00%
Prata	5,47	0,139	0,060	0,046	21,00	0	21,00	0,0058	0	0	0,0058	4,19%	9,66%	12,56%	4,19%	9,66%	12,56%	4,19%	9,66%	12,56%
Paiol Grande	15,61	0,397	0,172	0,132	44,00	0	44,00	0,0122	0	0	0,0122	3,08%	7,10%	9,23%	3,08%	7,10%	9,23%	3,08%	7,10%	9,23%
Total - Montante	80,15	2,21	0,96	0,74	569,00	511,20	1.080,20	0,3001	0	0	0,3001	13,55%	31,22%	40,62%	13,55%	31,22%	40,62%	7,14%	16,45%	21,40%
UGRHI-1	686,00	19,70	8,55	6,57	3.341,51	511,20	3.852,71	1,0702	599,06	0,1664	1,2366	5,43%	12,52%	16,29%	6,28%	14,46%	18,82%	5,56%	12,80%	16,66%

Legenda: em azul, 0%; em verde, de 0,01% a 25%; em amarelo, de 25,01% a 50%; em laranja, de 50,01% a 75%; em vermelho, de 75,01% a 100%; em roxo, >100%.

4.12. Cargas poluidoras

Cargas Potenciais e Remanescentes, de todos os segmentos usuários

De acordo com os dados da CETESB, as cargas poluidoras domésticas, tanto potencial como remanescente, aumentaram comparando-se os anos de 2005 (Quadro 4.12.1) a 2011 (Quadro 4.12.4).

Em SBS, está em funcionamento uma estação de tratamento de esgotos para atendimento ao bairro do Quilombo - pode-se notar que a carga poluidora doméstica remanescente diminuiu. Mesmo assim, a carga remanescente ainda é elevada (cerca de 86%), pois não há tratamento para os esgotos da área urbana central.

Em Santo Antônio do Pinhal, funciona uma lagoa de estabilização na área urbana central. Há uma pequena ETE (fossa filtro) no Bairro Rio Preto de Baixo, localizado em Santo Antônio do Pinhal.

Em Campos do Jordão, ainda não há tratamento atualmente.

Esta situação deve mudar com a entrada em funcionamento de novas ETEs em Campos do Jordão e em São Bento do Sapucaí.

Esses dados demonstram claramente que a situação atual ainda é muito ruim na UGRHI-1, notadamente em Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí, pois quase 97% da carga poluidora orgânica total de origem doméstica é lançada *in natura* nos corpos d'água da UGRHI-1. Isso fez do tratamento de esgotos o tema prioritário no curto prazo deste Plano de Bacias, o que tem sido cumprido pela SABESP exatamente com a instalação das novas ETEs.

A localização das ETEs é apresentada no DESENHO 2 - ANEXO 1 e na Figura 4.12.1, incluindo as ETEs de SAP (área urbana central), do Quilombo (São Bento do Sapucaí), Rio Preto de Baixo (SAP) e as futuras ETE de Campos do Jordão, prevista para o rio Sapucaí-Guaçu, a jusante do núcleo urbano principal, de SBS (área central), com lançamento do efluente no rio Sapucaí-Mirim.

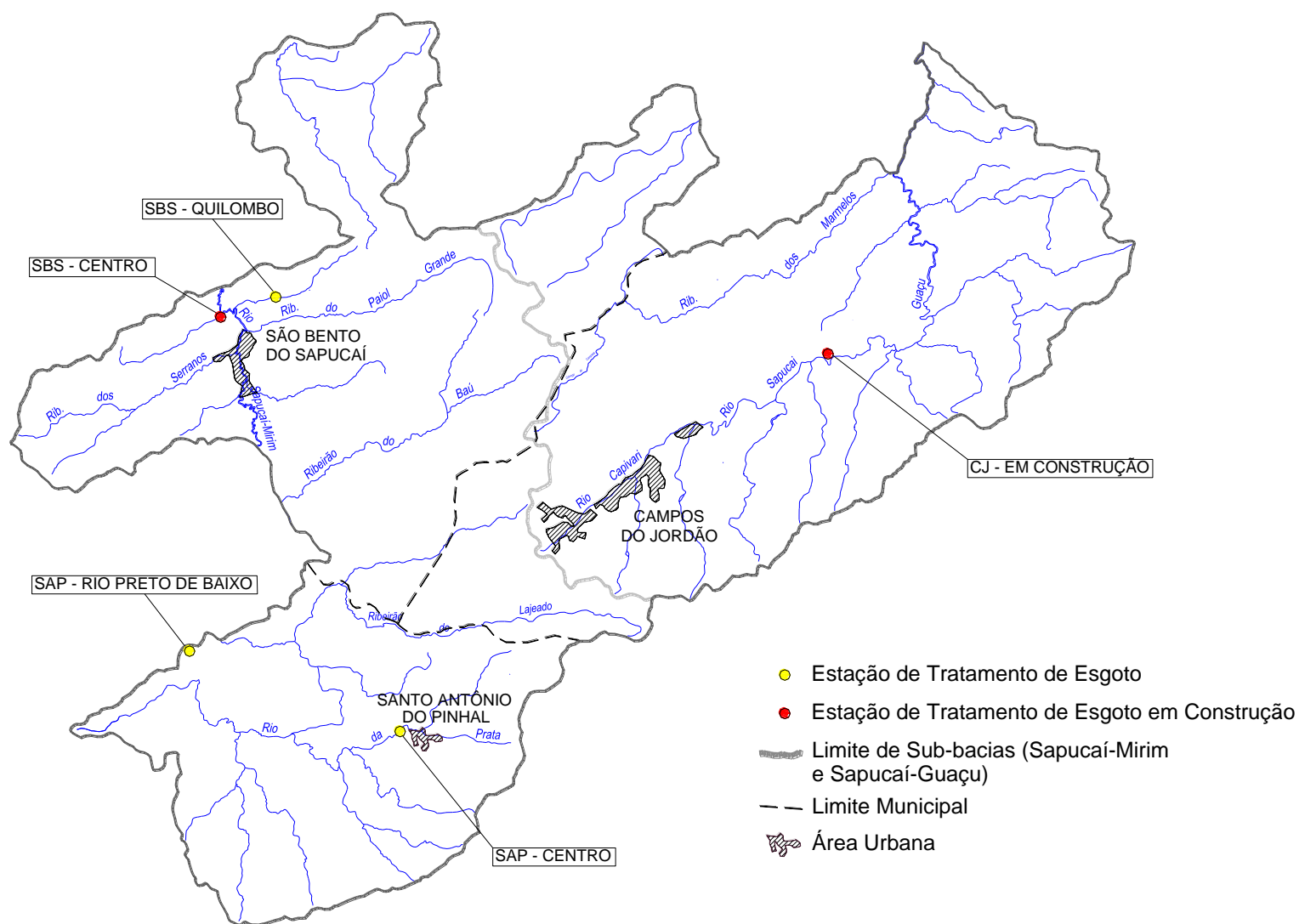


Figura 4.12.1 – Localização das ETEs da UGRHI-1 operadas pela SABESP, incluindo as ETEs de SAP (área urbana central), do Quilombo (SBS), Rio Preto de Baixo (SAP) e as futuras ETEs de Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí.

Quadro 4.12.1 - Carga poluidora doméstica: situação da UGRHI-1 em 2005.

Município	Carga poluidora doméstica (kg DBO _{5,20} /dia)		Atendimento (%)			Tipo de Tratamento	Corpo Receptor
			Coleta	Tratamento			
	Potencial	Remanescente		(%)	Eficiência		
Campos do Jordão	2.594	2.594	100	0	-	Não há	Rios Capivari, Sapucaí-Guaçu e afluentes
Santo Antônio do Pinhal	194	39	100	100	79,9	Lagoa de estabilização	Ribeirão da Prata
São Bento do Sapucaí	265	265	100	0	-	Não há	Rio Sapucaí-Mirim e afluentes
UGRHI-1	3.053	2.898	100	5,08	79,9	-	-

Fonte: CETESB (2005).

Quadro 4.12.2 - Carga poluidora doméstica: situação da UGRHI-1 em 2009.

Município	Carga poluidora doméstica (kg DBO _{5,20} /dia)		Atendimento (%)			Tipo de Tratamento	ICTEM	Corpo Receptor
			Coleta	Tratamento				
	Potencial	Remanescente			(%)			
Campos do Jordão	2.486	2.486	45	0	-	--	0,7	Rios Capivari, Sapucaí-Guaçu e afluentes
Santo Antônio do Pinhal	178	124	45	85	80	Lagoa (área urbana central) e fossa filtro (Rio Preto de Baixo)	4,4	Ribeirão da Prata, Rio Preto, afluentes
São Bento do Sapucaí	265	231	92	16	85	Lodo Ativado (Quilombo apenas)	2,9	Rio Sapucaí-Mirim, Quilombo e afluentes
UGRHI-1	2.929	2.841	48,32	7,72	81,82	-		-

Fonte: CETESB (2009b).

Quadro 4.12.3 - Carga poluidora doméstica: situação da UGRHI-1 em 2010.

Município	Carga poluidora doméstica (kg DBO _{5,20} /dia)		Atendimento (%)			Tipo de Tratamento	ICTEM	Corpo Receptor
			Coleta	Tratamento				
	Potencial	Remanescente			(%)			
Campos do Jordão	2.566	2.566	45	0	-	--	0,7	Rios Capivari, Sapucaí-Guaçu e afluentes
Santo Antônio do Pinhal	209	145	45	85	80	Lagoa (área urbana central) e fossa filtro (Rio Preto de Baixo)	4,4	Ribeirão da Prata, Rio Preto, afluentes
São Bento do Sapucaí	272	238	92	16	85	Lodo Ativado (Quilombo apenas)	2,9	Rio Sapucaí-Mirim, Quilombo e afluentes
UGRHI-1	3.047	2.949	48,79	8,34	81,67	-		-

Fonte: CETESB (2010).

Quadro 4.12.4 - Carga poluidora doméstica: situação da UGRHI-1 em 2011.

Município	Carga poluidora doméstica (kg DBO _{5,20} /dia)		Atendimento (%)			Tipo de Tratamento	ICTEM	Corpo Receptor
	Potencial	Remanescente	Coleta	Tratamento (%)	Eficiência			
Campos do Jordão	2.579	2.579	45	0	-	--	0,68	Rios Capivari, Sapucaí-Guaçu e afluentes
Santo Antônio do Pinhal	209	145	45	85	80	Lagoa (área urbana central) e fossa filtro (Rio Preto de Baixo)	4,44	Ribeirão da Prata, Rio Preto, afluentes
São Bento do Sapucaí	272	238	92	16	85	Lodo Ativado (Quilombo apenas)	2,93	Rio Sapucaí-Mirim, Quilombo e afluentes
UGRHI-1	3.047	2.949	48,78	8,3	81,67	-		-

Fonte: CETESB (2011).

Um índice adotado para a questão dos esgotos é o ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município, criado pela Secretaria de Meio Ambiente (SMA/SP), utilizado na composição do índice do Projeto Município Verde e que leva em consideração: a) coleta; b) existência e eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado; c) a efetiva remoção da carga orgânica em relação à carga potencial; d) a destinação adequada de lodos e resíduos gerados no tratamento; e e) o respeito aos padrões de qualidade do corpo d'água receptor de efluentes. A partir do ICTEM calculado, o município recebe as cores verde (7,6-10), amarela (5,1-7,5), laranja (2,6-5,0) ou vermelha (0,0-2,5). Dados de 2011 indicaram: CJ (0,68 – vermelho), SBS (2,93 – laranja) e SAP (4,44 – laranja) (CETESB, 2011a).

Fórmula de Cálculo ICTEM: $ICTEM = 0,015 * C + 0,015 * T + 0,065 * E + D + Q$,
Onde: C = % da pop. urbana com rede de coleta de esgotos; T = % da pop. urbana com rede de esgotos e provida de tratamento; E = redução global da carga orgânica do município (%); D = Destino dos resíduos da ETE (adequado = 0,2; inadequado = 0,0); Q = Qualidade do corpo receptor (não desenquadra = 0,3; desenquadra = 0,0). Cores indicativas – Quadro 4.12.5

Quadro 4.12.1 – Faixas do ICTEM (CETESB, 2011a).

Faixas do ICTEM	Cor
0,0 a 2,5	Vermelho
2,6 a 5,0	Marrom claro
5,1 a 7,5	Amarelo
7,6 a 10,0	Verde

Uma síntese dos dados de cargas poluidoras domésticas da UGRHI-1 é apresentada no Quadro 4.12.6 e na Figura 4.12.2.

Quadro 4.12.6 - Carga poluidora doméstica: situação da UGRHI-1 em 2005, 2009, 2010 e 2011 (CETESB).

Município	Carga poluidora doméstica								Esgoto - atendimento (%)												ICTEM			
	Potencial				Remanescente				Coleta				Tratamento				Eficiência							
	2005	2009	2010	2011	2005	2009	2010	2011	2005	2009	2010	2011	2005	2009	2010	2011	2005	2009	2010	2011	2005	2009	2010	2011
Campos do Jordão	2.594	2.486	2.566	2.579	2.594	2.486	2.566	2.579	100	45	45	45	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0,7	0,7	0,68
Santo Antão do Pinhal	194	178	209	209	39	124	145	145	100	45	45	45	100	85	85	85	79,9	80	80	80	-	4,4	4,4	4,44
São Bento do Sapucaí	265	265	272	272	265	231	238	238	100	92	92	92	0	16	16	16	-	85	85	85	-	2,9	2,9	2,93
UGRHI-1	3.053	2.929	3.047	3.047	2.898	2.841	2.949	2.949	100	48,3	48,8	48,8	5,1	7,7	8,3	8,3	79,9	81,8	81,7	81,7	-	-	-	-

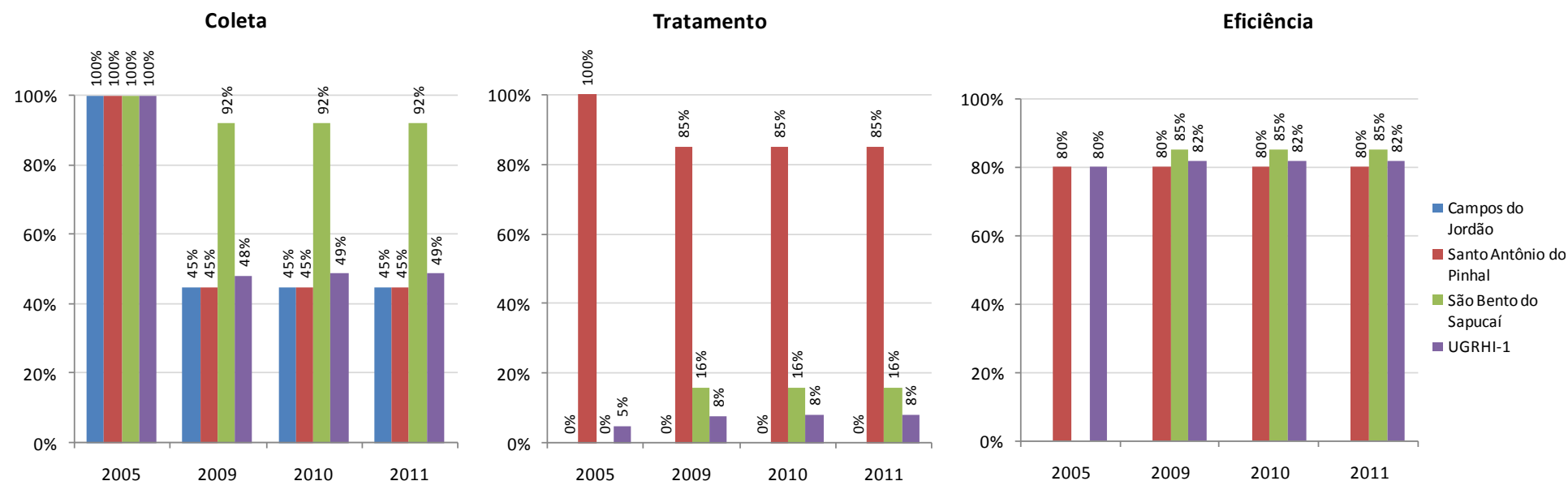


Figura 4.12.2 - Carga poluidora doméstica: coleta, tratamento e eficiência do tratamento de esgoto: situação da UGRHI-1 em 2005, 2009, 2010 e 2011 (CETESB).

Efluentes de indústrias, minerações e empreendimentos de turismo

Em relação à atividade industrial com potencial para geração de carga poluidora, foi obtida uma lista em contatos com as prefeituras:

- Campos do Jordão: Minalba (água mineral), chocolate Araucária, geléia dos Monges, chocolate Montanhês, cervejaria Baden Baden, malharias (cerca de 10 fábricas representativas), de móveis (1 fábrica maior e 2 menores).
- Santo Antônio: 1 fábrica de biscoitos.
- São Bento do Sapucaí: cooperativa de laticínios.

A base de dados da CETESB não apresenta localização das fontes de poluição e outras informações mais detalhadas, o que merece um aprimoramento.

Uma lacuna importante na base de informações diz respeito aos empreendimentos hoteleiros e de lazer, até pela vocação da UGRHI-1 – há, de fato, pouco ou muitas vezes nenhum controle, demandando ações específicas neste Plano de Bacias, o mesmo ocorrendo com dados confiáveis e detalhados sobre população flutuante.

Porcentagem de atendimento por rede de esgoto

O número de ligações da rede de esgoto assim como a extensão total dentro da UGRHI-01 e sua evolução entre os anos de 2005 e 2009 são apresentados nos Quadros 4.12.8 e 4.12.9.

Quadro 4.12.8 – Número total de ligações da rede de esgoto; número de economias – UGRHI-1.

Município	2005		2009	
	Ligações	Economias	Ligações	Economias
Campos do Jordão	14.477	15.618	15.449	17.170
Santo Antônio do Pinhal	1.346	1.346	1.553	1.555
São Bento do Sapucaí	2.630	2.647	2.990	3.013

Número total de ligações; número de economias de água - UGRHI-1. Fonte: Dados referentes ao mês de Setembro de 2009 - SABESP - Sistema CIG.

Quadro 4.12.9 – Extensão total da rede de esgoto (km) - UGRHI-1.

Município	2005		2009	
	Redes (km)	Coletores (km)	Redes (km)	Coletores (km)
Campos do Jordão	112,37		116,85	7,08
Santo Antônio do Pinhal	9,07	1,3	9,122	1,3
São Bento do Sapucaí	16,22	---	19,43	*

Extensão total da rede de esgoto (km) - UGRHI-1.

Fonte: SABESP (RELATÓRIO DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS SETEMBRO/2009).

* Coletores existentes estão somando às Redes Coletoras.

O Quadro 4.12.10 apresenta a evolução da porcentagem da população atendida por rede coletora de esgoto, dos municípios inseridos na UGRHI-01.

Quadro 4.12.10 – População atendida Esgoto– histórico no ano - UGRHI-01.

Município	2005			2009		
	População	Atendida	%	População	Atendida	%
Campos do Jordão	43.795	28.511	65,1	51.039	31.644	62
Santo Antônio do Pinhal	3.025	2.390	79	4.105	3.120	76
São Bento do Sapucaí	4.627	4.627	100	5.197	5.197	100

Fonte: SABESP (RELATÓRIO DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS - Sistema SOE - JUNHO/2009).

A coleta de esgotos, embora seja expressiva nos núcleos urbanos, é relativamente baixa no compito total das populações municipais, conforme observado no Quadro acima. Há expansões previstas pela SABESP nos três municípios.

Porcentagem de tratamento

Dados de coleta e tratamento de esgotos dos municípios da UGRHI-1 são apresentados nos Quadros a seguir. A situação mais crítica é em CJ, por concentrar a maior parte da população (>70%) e não apresentar ainda tratamento de esgotos.

Quadro 4.12.11 – Porcentagem de coleta de esgoto– histórico no ano - UGRHI-1.

Município	2005	2009
	%	%
Campos do Jordão	42,6	44
Santo Antônio do Pinhal	78	45
São Bento do Sapucaí	44,4	92

Fonte: SABESP (RELATÓRIO DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS - Sistema SOE - JUNHO/2009).

Quadro 4.12.12 – Volumes de esgoto produzidos, coletados, tratados, lançados in natura e faturados - UGRHI-01.

Município	2009				
	Volume (m ³)				
	Produzido	Coletado	Tratado	Lançado in natura	Valor Faturado (R\$)
Campos do Jordão	1.809.012	1.809.012	0	1.809.012	R\$ 3.350.434,08
Santo Antônio do Pinhal	119.581	119.581	119.581	0	R\$ 186.638,18
São Bento do Sapucaí	250.523	250.523	30063	220.460	R\$ 347.790,84

Fonte: Dados referentes à somatória de Janeiro/09 até o Setembro/09 - Tela Sistema CIG. - Volumes de esgoto produzidos, coletados, tratados, lançados in natura e faturados - UGRHI-1.

Os mapas dos sistemas atuais e projetados (futuros) da rede de esgotos foram compilados a partir de dados da SABESP e são apresentados na Figura 4.12.3.

Os dados acima mostram situação ruim em CJ e SBS, em seus núcleos urbanos, devido ao lançamento indiscriminado de esgotos domésticos *in natura* nos cursos d'água locais. Em Santo Antônio do Pinhal há uma ETE cuja eficiência é medida pela SABESP através do parâmetro remoção de DBO – Figura 4.12.4.

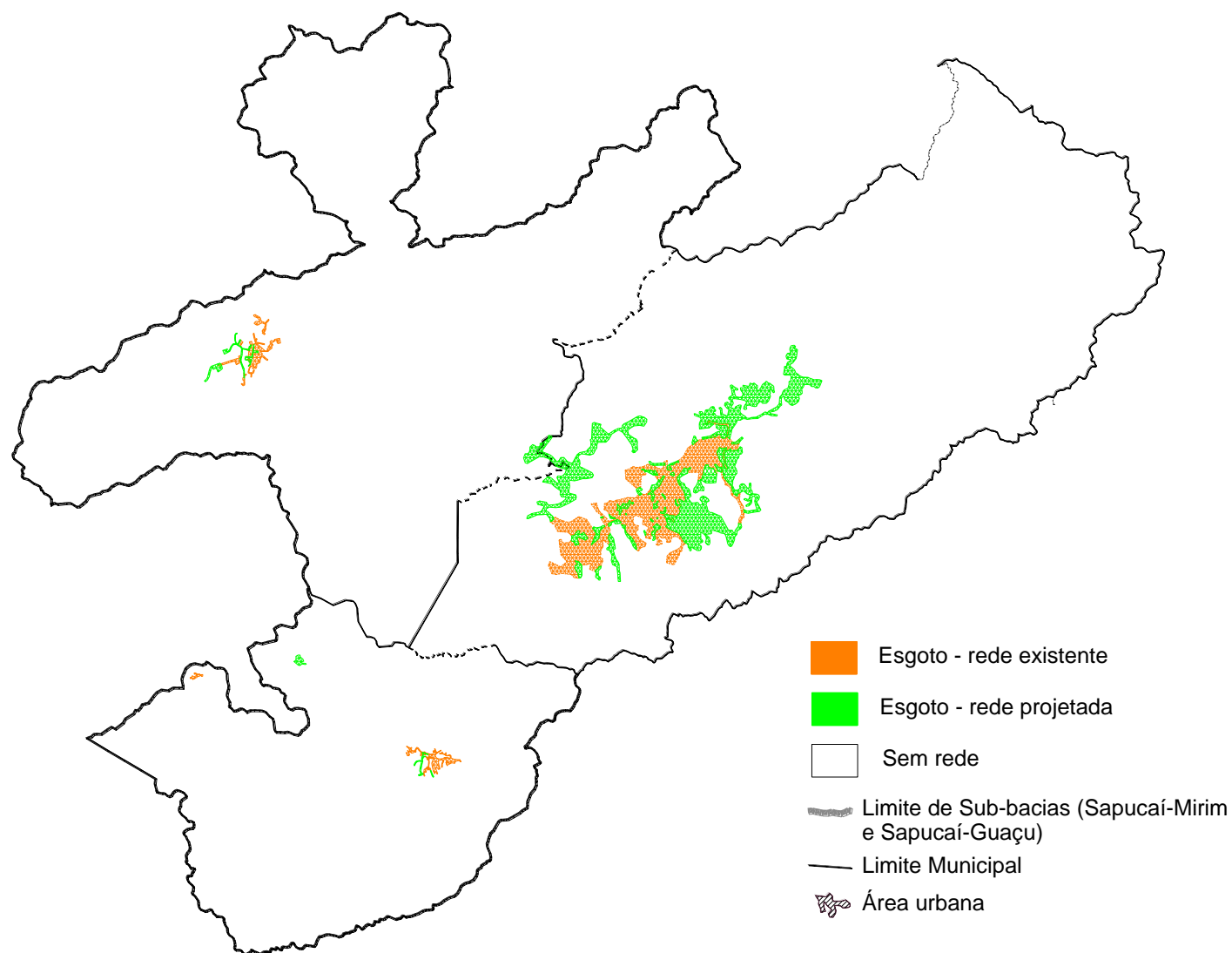


Figura 4.12.3 – Redes de esgoto existente e projetada na UGRHI-1 (SABESP, 2012).

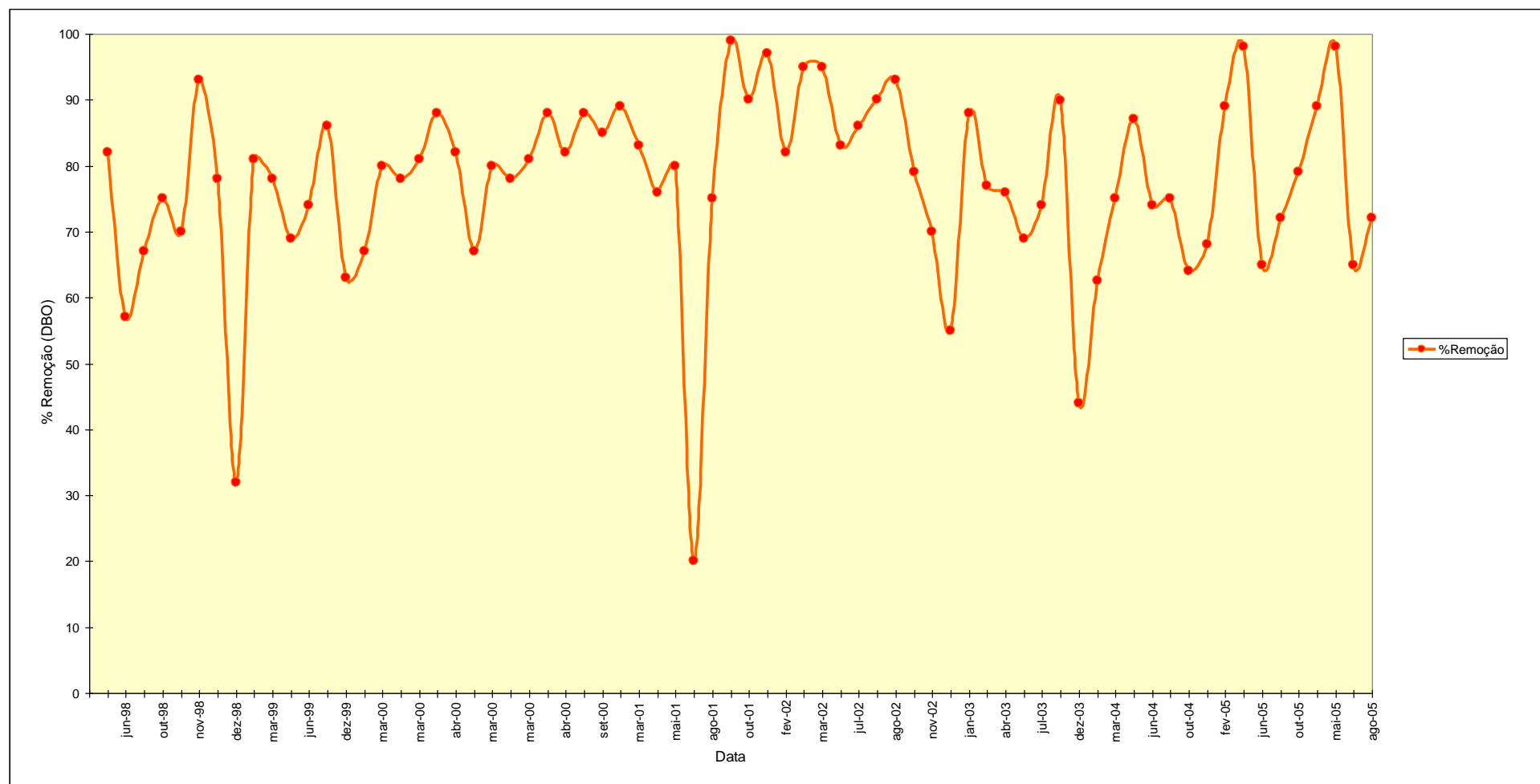


Figura 4.12.4 – Histórico dos dados de remoção de DBO (%) pela ETE de Santo Antônio do Pinhal – dados de julho de 1998 a agosto de 2005.
Fonte: SABESP, jan./2006.

Dados de 2006 a 2009 sobre a ETE de SAP são apresentados nos Quadros 4.12.13 a 4.12.16

Quadro 4.12.13 – Histórico dos dados de remoção de DBO (%) e demais parâmetros de monitoramento pela ETE de SAP – dados de 2006.

Datas	DBO 5,20			Sol. Sed.	Sol. em Hexano		DQO		pH		Temperatura			DBO5,20		N. Amoniacal		Hora	Análises Bacteriológicas			Vazão
	Remoção	Entrada	Saída	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Em-trada	Saída	Ar	Entrada	Saída	Mon-tante	Ju-sante	Mon-tante	Ju-sante	Coleta	Escherichia Coli - NMP/100mL			Tratada
	%	mg/L	mg/L	mL/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	-	-	°C	°C	°C	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	h	Mon-tante	Lança-mento	Ju-sante	L/s
21/02/2006	85	338	52	<0,1	94,4	15	582	133	6,8	7,3	27	25	25	-	-	-	-	13:10-14:00		20		-
07/04/2006	93	432	29	<0,1	75,2	4	787	198	6,8	7,2	30	24	26	-	-	-	-	13:20-14:15		<1		3,89
29/05/2006	67	602	199	<0,1	148,6	9,6	907	310	6,6	7	27	20	22	<3	<3	0,64	0,98	12:55-13:45	51200	41400	98040	2,16
04/07/2006	87,8	738	90	0,1	272,8	14,6	1550	317	6,7	7	21	19	20	-	-	-	-	13:00-13:50		1119900		2,95
23/11/2006	88,5	504	58	<0,1	91,4	7,6	772	203	6,4	7,1	29	22	21	<3	<3	4,17	2,23	10:35-11:20	81640	248100	79400	1,81

Fonte: SABESP (2009).

Quadro 4.12.14 – Histórico dos dados de remoção de DBO (%) e demais parâmetros de monitoramento pela ETE de Santo Antônio do Pinhal – dados de 2007.

Datas	DBO 5,20			Sol. Sed.	Sol. em Hexano		DQO		pH		Temperatura			DBO5,20		N. Amoniacal		Hora	Análises Bacteriológicas			Vazão
	Remoção	Entrada	Saída	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Em-trada	Saída	Ar	Entrada	Saída	Mon-tante	Ju-sante	Mon-tante	Ju-sante	Coleta	Escherichia Coli - NMP/100mL			Tratada
	%	mg/L	mg/L	mL/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	-	-	°C	°C	°C	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	h	Mon-tante	Lança-mento	Ju-sante	L/s
06/03/2007	75	152	38	<0,1	33,8	5	286	134	6,7	7,1	27	28,1	25,5	-	-	-	-	11:45-12:30		98040		
24/04/2007	84,7	502	77	<0,1	126,4	8	859	218	6,9	6,9	25	26,7	23,4	-	-	-	-	10:20-11:06		111990		-
03/07/2007	88,5	678	78	<0,1	244,6	7,1	1012	307	6,9	7	20	18	17	<3	<3	1,66	2,72	10:50-11:30	<1	30900	44800	-
13/09/2007	72	452	126	<0,1	126,6	13,9	890	358	6,7	7,5	21	20	19	-	-	-	-	10:35-11:00		<1		-
05/11/2007	62,6	203	76	<0,1	39,1	4,2	387,5	361	6,8	7	23	22	23	-	-	-	-	12:50-13:10		2		2,53

Fonte: SABESP (2009).

Quadro 4.12.15 – Histórico dos dados de remoção de DBO (%) e demais parâmetros de monitoramento pela ETE de Santo Antônio do Pinhal – dados de 2008.

Datas	DBO 5,20			Sol. Sed.	Sol. em Hexano		DQO		pH		Temperatura			DBO5,20		N. Amoniacal		Hora	Análises Bacteriológicas			Vazão
	Remoção	Entrada	Saída	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Em-trada	Saída	Ar	Entrada	Saída	Mon-tante	Ju-sante	Mon-tante	Jusante	Coleta	Escherichia Coli - NMP/100mL			Tratada
	%	mg/L	mg/L	mL/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	-	-	°C	°C	°C	mg/L	mg/L	Mg/L	mg/L	h	Mon-tante	Lança-mento	Ju-sante	L/s
19/09/2008	46,7	291	155	<0,1	30,7	11,7	379	351	6,9	6,8	14	19	17	-	-	-	-	08:15-08:45		4611		-
09/10/2008	92,6	479	35	<0,1	70,5	6,2	745	197	6,7	6,6	16	19	18	-	-	-	-	08:05-08:40		<1		-
10/11/2008	88,9	344	38	<0,1	52,2	6,6	602,5	228	6,7	7,2	26	21	24	<3	<3	0,83	1,53	11:10-11:45	50400	10	41700	5,62
12/12/2008	83,9	287	46	<0,1	45,8	9,3	485,5	222	6,4	6,7	18	21	22	-	-	-	-	09:25-10:00		<1		5,62

Fonte: SABESP (2009).

Quadro 4.12.16 – Histórico dos dados de remoção de DBO (%) e demais parâmetros de monitoramento pela ETE de Santo Antônio do Pinhal – dados de 2009.

Datas	DBO 5,20			Sol. Sed.	Sol. em Hexano		DQO		pH		Temperatura			DBO5,20		N. Amoniacal		Hora	Análises Bacteriológicas			Vazão
	Remoção	Entrada	Saída	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída	Em-trada	Saída	Ar	Entrada	Saída	Mon-tante	Ju-sante	Mon-tante	Jusante	Coleta	Escherichia Coli - NMP/100mL			Tratada
	%	mg/L	mg/L	mL/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	-	-	°C	°C	°C	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	h	Mon-tante	Lança-mento	Ju-sante	L/s
23/01/2009	55,8	77	34	<0,1	10,5	4,1	163	105	6,5	6,7	18	21	21	-	-	-	-	08:15-08:45		240000		2,27
14/07/2009	86,9	344	45	<0,1	59,2	<10	625	240	7,3	6,9	8,9	15,4	14,9	-	-	-	-	08:05-08:50		<1		3,4

Fonte: SABESP (2009).

Disposição de efluentes domésticos líquidos no solo

Há dados da base de outorgas do DAEE com informações de lançamento sobre o solo, indicando a existência de 7 pontos - Quadro 4.12.17. Não há maiores informações, mas é um aspecto importante, pois tais sistemas *in situ* dependem de uma capacidade de auto-depuração dos efluentes pelo meio físico. Situações como esta, invariavelmente, em maior ou menor grau, contribuem para o aumento das cargas poluidoras, que é um dos componentes de aumento de risco da contaminação das águas subterrâneas.

Quadro 4.12.17 – Dados de lançamento em solo da base de dados de outorga do DAEE.

Nome	Tipo de Usuário	Município	Atividade	Data da Portaria	Número Autos (DAEE)	Situação
Fernando Ferreira Da Silva Telles	Solalt I	CJ	-	-	9601110	Cadastrado Daee
Iporanga Campos Do Jordao Incorporacoes Ltda	Solalt I	CJ	-	02/09/2006	9602650	Autorizado Daee
Jose Trevisan Junior	Solalt I	CJ	-	31/08/2007	9602987	Autorizado Daee
Karyn Alzira Baptista Gau Vignard Rosez	Solalt I	CJ	-	03/04/2007	9602074	Autorizado Daee
Sociedade Amigos Do Bairro Alto De Capivari	Us.Comunit	CJ	Outras Associacoes	22/07/2009	9603344	Autorizado Daee
Marcio Leonardo Sossio Pousada – Me	Solalt I	SAP	-	26/08/2008	9603291	Autorizado Daee
Regina Batocchio Couto	Us.Rural	SAP	-		9603232	Cadastrado Daee

4.13. Monitoramento da qualidade da água

A CETESB possui três pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais na UGRHI-1 – Quadro 4.13.1.

Quadro 4.13.1 - Pontos de monitoramento da CETESB situados na UGRHI-1.

Código CETESB	Latitude	Longitude	Projeto	Corpo Hídrico	Local de amostragem	Município
PRAT 02400	22 49 36	45 40 51	Rede básica – água	Rio da Prata	Na ponte da entrada do Cond. Residencial Santo Antônio, a jusante da ETE	Santo Antônio do Pinhal
SAGU 02100	22 42 30	45 32 33	Rede Básica - água	Rio Sapucaí-Guaçu	Estrada do Horto - ponte de madeira; Campos do Jordão	Campos do Jordão
SAGU 02150	22 41 56	45 31 32	Sedimento	Rio Sapucaí-Guaçu	Próximo da ponte do Bairro de Descansópolis	Campos do Jordão

Fonte: CETESB (2011).

A partir de 2002, a CETESB instalou, dentro de sua rede de monitoramento de qualidade das águas no Estado de São Paulo, um ponto de IQA – Índice de Qualidade das Águas na UGRHI-1 no rio Sapucaí-Guaçu (Campos do Jordão); em 2008, um segundo ponto no rio da Prata (Santo Antônio do Pinhal).

Em Campos do Jordão, o ponto de monitoramento (SAGU 02100) está situado distante (e a jusante) da região central, portanto, não reflete os impactos causados pelo lançamento dos esgotos domésticos sem tratamento. Além disso, situa-se a montante do novo local selecionado para instalação da futura ETE, o que requer discussão sobre sua localização. Não há monitoramento dos principais afluentes dos rios Capivari e Sapucaí-Guaçu, nem destes cursos d'água propriamente ditos na área urbana central.

Em Santo Antônio do Pinhal, o ponto de monitoramento da CETESB situa-se a jusante da ETE. Esse ponto, que começou a ser monitorado em julho de 2008, apresentou qualidade média na categoria BOA, sendo que, ao longo dos meses em que foi monitorado, apresentou qualidade BOA em julho e setembro e, REGULAR em novembro. As concentrações de Coliformes Termotolerantes (indicador sensível da contaminação de esgoto doméstico), verificadas nos meses em que foi monitorado, ultrapassaram o limite máximo estabelecido pela legislação. Isso leva à necessidade de se verificar a eficiência do tratamento da ETE e ainda à possibilidade de existência de lançamentos clandestinos sem tratamento.

Em São Bento do Sapucaí, não há pontos de monitoramento.

A localização dos dois pontos de monitoramento da qualidade das águas da rede da CETESB é apresentada no mapa-síntese do DESENHO 2 (ANEXO I) e na Figura 4.13.1.

Não há pontos de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas (poços) da rede da CETESB na UGRHI-1.

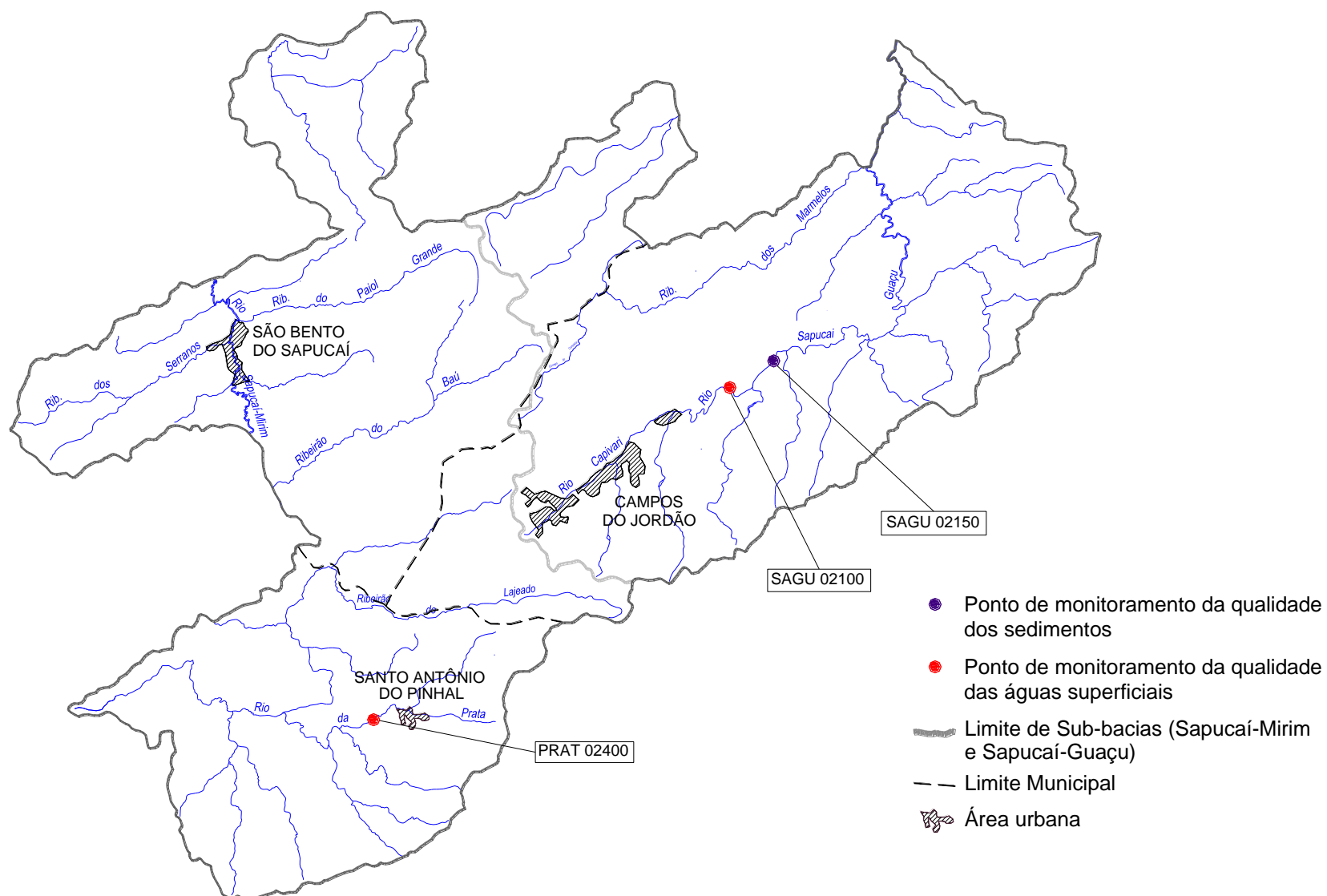


Figura 4.13.1 – Localização dos pontos de monitoramento da qualidade das águas – rede CETESB. Fonte: CETESB (2011).

Nos Quadros 4.13.2 a 4.13.4 são apresentados dados de qualidade dos postos da CETESB.

Quadro 4.13.2 - Resultados mensais e médias anuais de IQA, de 2009 a 2011 – Índice de Qualidade das Águas (CETESB, 2011a).

IQA	2009							2010							2011						
	jan	mar	mai	jul	set	nov	média	jan	mar	mai	jul	set	nov	média	jan	mar	mai	jul	set	nov	média
Rio da Prata	61	53	47	59	56	54	55	47	53	59	58	53	44	52	52	42	61	49	45	52	50
Rio Sapucaí Guaçu	59	49	60	53	58	53	56	42	54	55	45	40	37	45	44	40	66	50	37	48	47

Legenda:  Ótima  Boa  Regular  Ruim  Péssima

Quadro 4.13.3 - Resultados mensais e médias anuais de IET, de 2009 a 2011 – Índice do Estado Trófico (CETESB, 2011a).

IET	2009							2010							2011						
	jan	mar	mai	jul	set	nov	média	jan	mar	mai	jul	set	nov	média	jan	mar	mai	jul	set	nov	média
Rio da Prata	54,26	45,9	58,81	56,7	60,3	57,31	55,55	58	59	60	63	59	64	60	-	-	-	-	-	-	
Rio Sapucaí Guaçu	53,1	58,81	57,86	59,61	60,3	59,96	58,27	61	56	62	61	64	64	61	42	-	46	55	-	41	46

Legenda:  Ultraoligotrófico  Oligotrófico  Mesotrófico  Eutrófico  Supereutrófico  Hipereutrófico

Quadro 4.13.4 - Resultados mensais e médias anuais de IVA, de 2009 a 2011 – Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas (CETESB, 2011a).

IVA	2009							2010							2011						
	jan	mar	mai	jul	set	nov	média	jan	mar	mai	jul	set	nov	média	jan	mar	mai	jul	set	nov	média
Rio Sapucaí Guaçu	9,2	3,2	-	4,2	5,4	4,2	5,2	4,2	3,2	5,4	5,4	5,2	5,2	4,8	1,7	-	1,7	3,2	-	1,7	2,1

Legenda:  Ótima  Boa  Regular  Ruim  Péssima

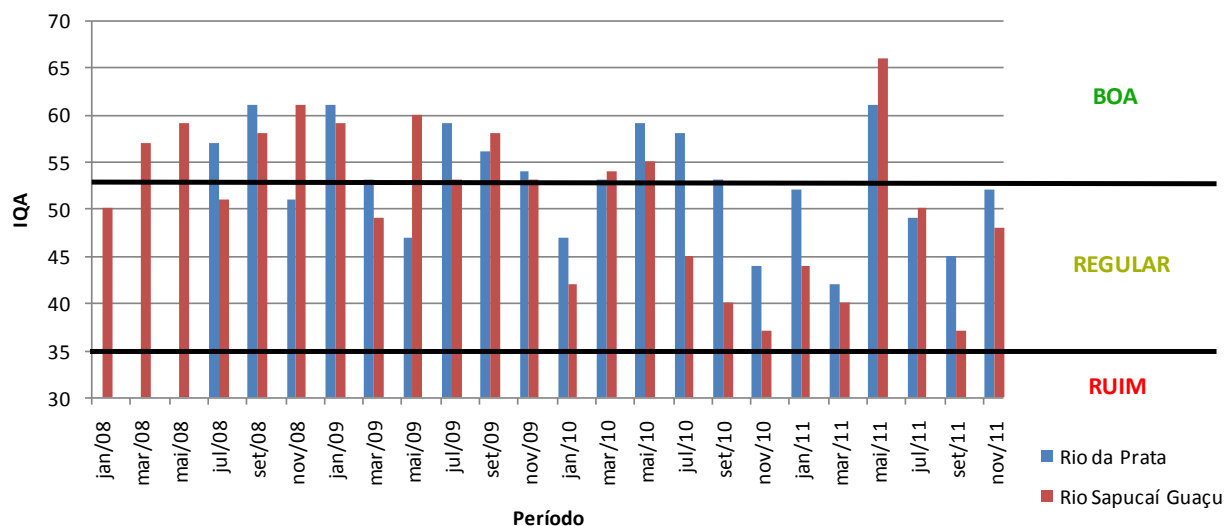


Figura 4.13.2 - Resultados mensais de IQA, de 2008 a 2011 – Índice de Qualidade das Águas (base de dados: CETESB, 2011a).

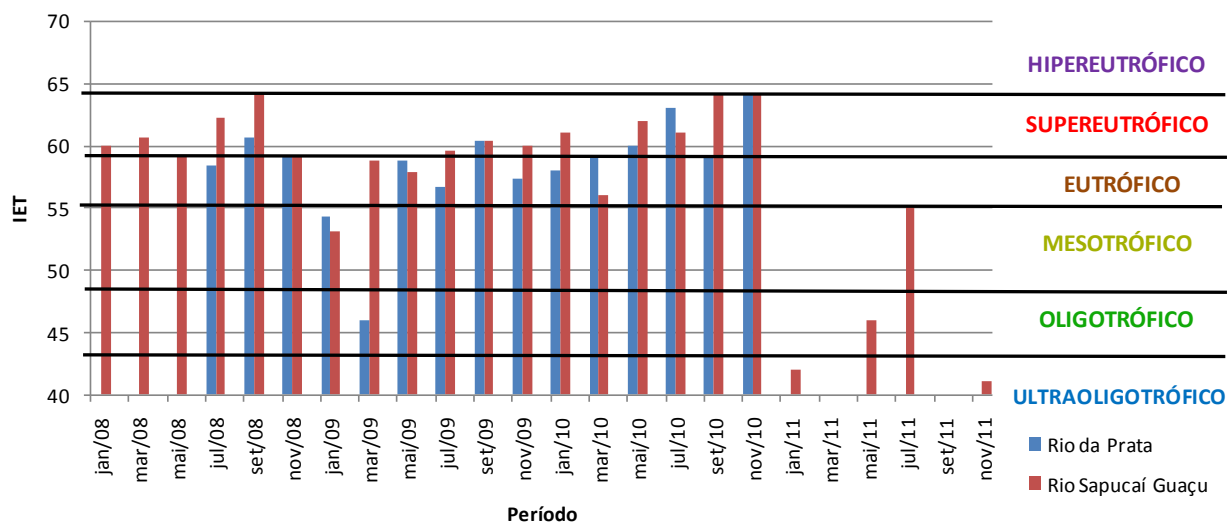


Figura 4.13.3 - Resultados mensais de IET, de 2008 a 2011 – Índice do Estado Trófico (CETESB, 2011a).

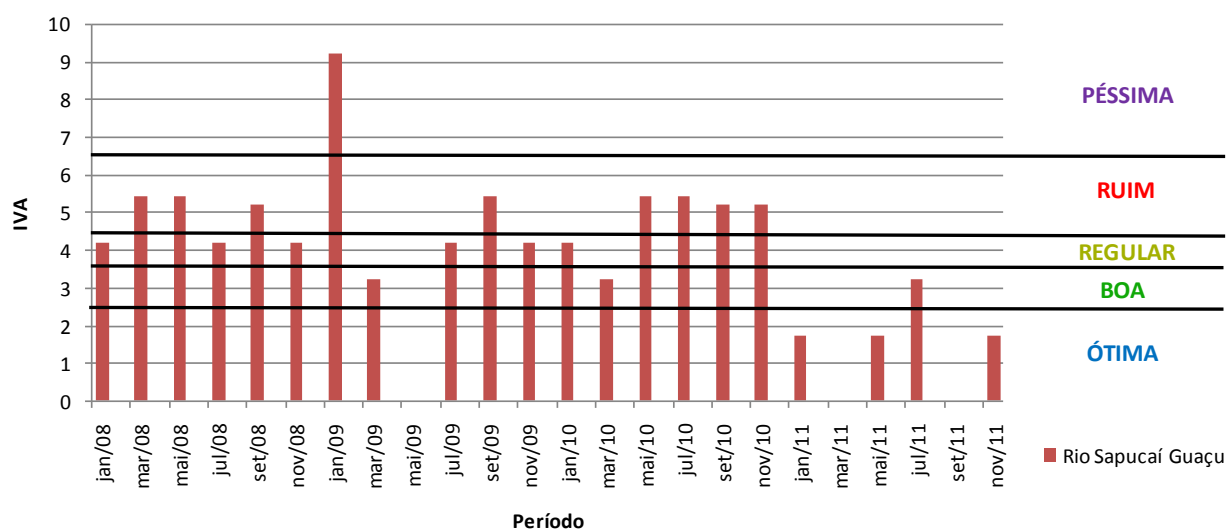


Figura 4.13.4 - Resultados mensais de IVA, de 2008 a 2011 – Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas (CETESB, 2011a).

Em relação ao ponto de monitoramento situado no rio Sapucaí-Guaçu (SAGU 02100), os dados entre 2008 e 2011 indicam o seguinte comportamento:

- IQA: variou de regular a bom;
- IET: variou de ultraoligotrófico a hipereutrófico;
- IVA: variou de ótimo a péssimo.

Em relação ao ponto de monitoramento situado no rio Sapucaí-Mirim (PRAT 02400), os dados entre 2008 e 2011 indicam o seguinte comportamento:

- IQA: variou de regular a bom;
- IET: variou de ultraoligotrófico a hipereutrófico.

Sedimentos

A análise dos resultados do monitoramento do sedimento é apresentada no Quadro 4.13.6, com base no Critério de Qualidade de Sedimento – CQS – Quadro 4.13.5, formado por três linhas de evidência: contaminação química, comunidade bentônica e toxicidade, incluindo testes de toxicidade com *Hyallela azteca*, ensaios de mutação reversa (Teste de Ames) e testes de toxicidade aguda (Microtox).





Quadro 4.13.5 - Critérios de qualidade de sedimento – CETESB, 2011.

Qualidade	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima
Química					
ICB					
Ecotoxicidade		N.A.			
Ames					
Deformidade		N.A.			N.A
Microtox	N.T.	N.A.	Moderada	Tóxica	Muito tóxica
Coliformes	Até 1.000	>1.000 até 10.000	>10.000 até 100.000	>100.000 até 1.000.000	>1.000.000
Clostridium			+	++	+++
Clostridium (NMP/100g)	(<10 ⁵)		(≥10 ⁵ < 10 ⁶)	(≥10 ⁶ <10 ⁷)	(≥10 ⁷)
PT (mg/kg)		<750		>750 até 1.500	>1.500

N.A. = não aplicável N.T. = Não tóxica

Quadro 4.13.6 – Resultados de análise de sedimentos na UGRHI-1 – CETESB, 2011.

UGRHI	Ponto	Q(s) PEL	ICB	Ecotoxicidade de Hyallela	Ames	Microtox	Microbiológicos ¹	PT	Frequência deformidade
UGRHI-1	SAGU 02150				T				

T - toxicidade para alguma das linhagens de *S.typhimurium*¹ Clostridium e ColiformesVocação das UGRHI  Industrial  Em industrialização  Agropecuária  Conservação**Avaliação de sedimentos – rio Sapucaí-Guaçu – CETESB (2011a)**

Os sedimentos do rio Sapucaí-Guaçu foram classificados com qualidade química ótima, mas sua granulometria grosseira (arenosa) não favorece o acúmulo de contaminantes. Sua comunidade bentônica encontrou-se alterada, com características associadas a um ambiente fortemente enriquecido por material orgânico que, no entanto, não se acumulou no ambiente, já que a porcentagem de sólidos voláteis não superou 5%. Os sedimentos não foram tóxicos para o crustáceo *Hyalella azteca* e para a bactéria *Vibrio fischeri* (sistema MICROTOX®), mas induziram efeito subletal (deformidade) para a larva do inseto *Chironomus sancticaroli* em ensaio laboratorial. Corroborando os dados obtidos em laboratório, neste ambiente também foi observada deformidade em larvas coletadas em campo, mostrando que o efeito está mesmo relacionado à exposição a algum contaminante depositado nos sedimentos. Da mesma forma, apesar do extrato orgânico da amostra de sedimento não ter apresentado atividade mutagênica, foi verificada ligeira toxicidade, impedindo a avaliação da genotoxicidade sem a presença de ativação metabólica in vitro. Não foi observado acúmulo de fósforo nos sedimentos, assim como a concentração de coliformes fecais foi baixa, mas os dados de fósforo na água superficial mostraram que o ambiente está

enriquecido e recebe esgotos domésticos (coliformes termotolerantes = 2600 UFC/100 mL). Porém, os valores elevados obtidos de deformidade do mento de *Chironomus* não poderiam ser justificados apenas pela presença de esgotos.

É preciso investigar se nesta bacia há atividade de truticultura, que poderia estar contribuindo com a deterioração deste corpo d'água, uma vez que neste tipo de criação gera-se resíduo orgânico (fezes e ração) e o emprego de hormônios para reversão sexual. Hormônios têm sido relacionados entre os contaminantes que induzem deformidades em mento de larvas de *Chironomus* (Meregalli et al., 2001).

4.14. Destinação de resíduos sólidos

A disposição de resíduos sólidos é considerada uma fonte potencial importante de contaminação do solo, águas subterrâneas e superficiais. A contaminação das águas superficiais pode ocorrer de forma direta, através de lançamentos de resíduos em cabeceiras ou vales de drenagens, ou ainda pelo despejo de efluentes advindos da decomposição dos resíduos e percolação de águas pluviais (chorume). A contaminação das águas subterrâneas e do solo ocorre por meio da infiltração de efluentes no solo, bem como pela lixiviação de resíduos sólidos dispostos sobre o solo por águas meteóricas, superficiais e mesmo subterrâneas.

Informações sobre os locais de disposição de resíduos sólidos domésticos foram obtidas através de consultas com a CETESB. O inventário de dados consiste na avaliação e classificação da destinação final de resíduos sólidos domiciliares, através do índice IQR.

Os índices utilizados consideram apenas os resíduos de origem domiciliar, ou seja, aqueles gerados nas residências e no pequeno comércio; assim não são computados os resíduos gerados em indústrias, na limpeza de vias públicas, podas, limpezas de córregos e outros que, freqüentemente, são enviados para os aterros sob uma classificação única de resíduos sólidos urbanos ou municipais.

A metodologia adotada pela CETESB consiste na visita anual às instalações de destinação de resíduos em operação, quando é aplicado um formulário padronizado, composto por 41 itens, com informações sobre as principais características locais, estruturais e operacionais de cada instalação. As informações obtidas recebem

pontuações que, reunidas, compõem o IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – estes índices possuem intervalos de 0 a 10, permitindo o enquadramento do sistema em três condições, conforme o Quadro 4.14.1.

O Quadro 4.14.2 apresenta síntese da situação dos resíduos sólidos nos municípios da UGRHI-1 - dados de IQR e quantidade gerada de lixo.

A Figura 4.14.1 apresenta a evolução histórica do IQR dos municípios da UGRHI-1, de 1997 a 2011 (CETESB, 2011b) – atualmente todos os municípios apresentam nota 10, pois exportam os resíduos para aterros sanitários. SBS apresentava condições inadequadas em 1997 (e até 1999), pois dispôs resíduos em lixão (situado bacia do córrego do Monjolinho); SAP apresentou condições inadequadas a no máximo controladas de 2002 a 2006, pois dispôs resíduos neste período em aterro em valas (Boa Vista), não operado adequadamente. CJ apresentou flutuações no valor de IQR, embora apresentando sempre condições adequadas, pois dispôs durante certo período em aterro operado adequada a controladamente (Santa Isabel). A partir de 2011, todos os municípios apresentaram IQR 10, por dispor em aterro sanitário (SASA, em Tremembé).

Esses dados indicam que as condições de destinação de resíduos sólidos domiciliares hoje em dia são adequadas, mas isso não significa que não haja problemas. Há antigos lixões, como aqueles situados em SBS (Monjolinho), SAP (bacias – Boa Vista e Prata) e CJ (bacia do córrego das Perdizes – este, aliás, situa-se a montante da captação da SABESP e nas proximidades do Centro de Treinamento de Alto Rendimento e do córrego do Coutinho, um dos principais afluentes do córrego das Perdizes). Há, ainda, antigo lixão situado nas proximidades do ponto turístico do Pico de Itapeva, mas este situa-se na UGRHI-2 (Pindamonhangaba – vertente do rio Paraíba do Sul). Ainda CJ apresenta problemas na operação da área de transbordo e aterro de inertes em local situado próximo às nascentes do ribeirão do Paiol Velho, afluente do rib. do Lajeado.

Na Figura 4.14.2 e no DESENHO 2 (ANEXO 1) são apresentadas as localizações de antigos lixões / aterros situados na UGRHI-1 e ainda o caso do aterro de inertes e área de transbordo de Campos do Jordão.

Quadro 4.14.1 – Pontuação e enquadramento dos sistemas analisados de disposição final de resíduos sólidos – IQR.

IQR/IQC	Classificação Segundo as Condições Apresentadas
$0,0 \leq \text{IQR} \leq 6,0$	Condições inadequadas
$6,0 < \text{IQR} \leq 8,0$	Condições controladas
$8,0 < \text{IQR} \leq 10,0$	Condições adequadas

Quadro 4.14.2 – Síntese do histórico de informações sobre a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares na UGRHI-1 (1997-2008).

Município	Quantidade gerada (ton./dia) – 2011	IQR															Disposição em aterro (local atual)
		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Campos do Jordão	19,1	10	10	10	10	9,8	10	10	10	10	10	9,7	8	8	10	10	A - Tremembé
Santo Antônio do Pinhal	1,5	10	10	10	10	9	6	6	6,4	5,9	7,8	10	10	10	10	10	A - Tremembé
São Bento do Sapucaí	2	1,6	1	1	10	9,8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	A - Tremembé
UGRHI-1*	22,6	9,3	9,2	9,2	10	9,8	9,8	9,8	9,8	8,6	9,3	9,9	9,3	8,3	10	10	-

População Urbana IBGE atualizada para 2011. Quantidade Gerada: obtida pelo índice de produção per capita à população urbana do município. Legenda: C: condição controlada. A: condição adequada. * média ponderada pela quantidade gerada. Fonte de dados: CETESB (2011c).

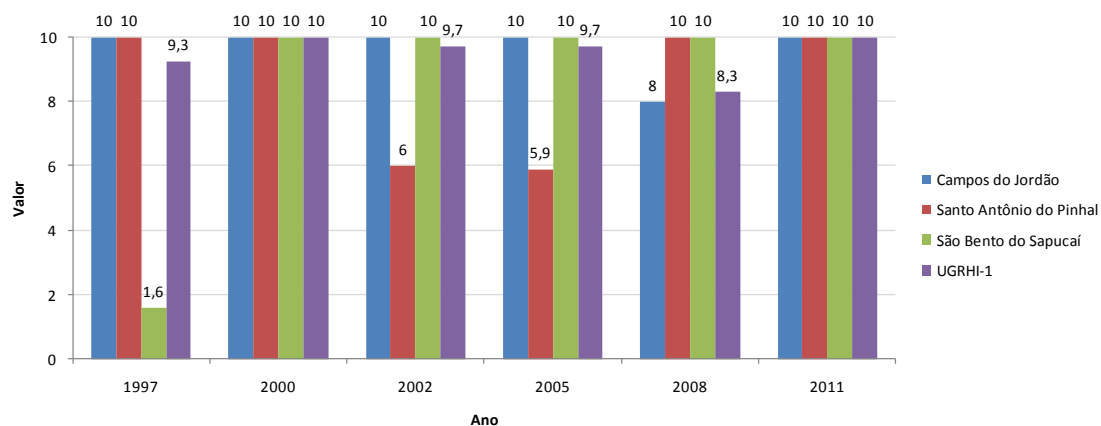


Figura 4.14.1 – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) nos anos de 1997, 2000, 2002, 2005, 2008 e 2011 (CETESB, 2011c).

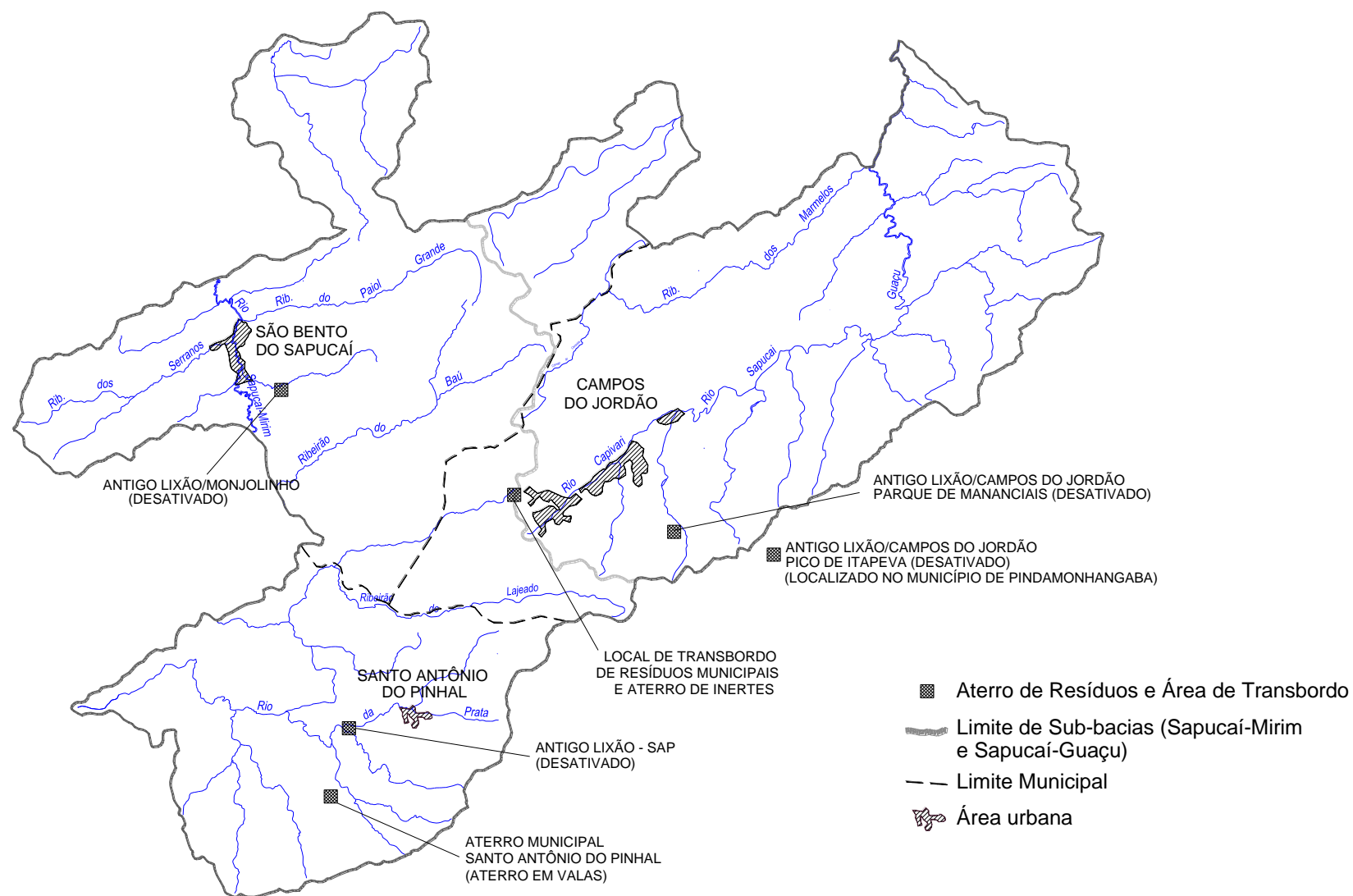


Figura 4.14.2 – Localização de aterros atuais e antigos na UGRHI-1, além da área de transbordo de resíduos de CJ.

A destinação adequada de resíduos sólidos envolve uma série de aspectos, tais como: características e classificação dos resíduos; avaliação das alternativas disponíveis de tratamento e disposição final; riscos e distâncias de transporte dos resíduos; entre outras (BONACIN SILVA & ALEJANDRO, 2004).

Há diversas alternativas tecnológicas de tratamento ou disposição final de resíduos sólidos: disposição em aterros industriais; estabilização e solidificação; co-processamento em fornos de produção de clínquer de empresas cimenteiras; incineração; reciclagem ou reuso em processos industriais; entre outras (CETESB, 1993).

Há uma série de fatores que têm impulsionado o mercado de destino, reaproveitamento e reciclagem de resíduos, evitando-se a geração de passivos ambientais (resíduos estocados ou áreas contaminadas resultantes da disposição inadequada de resíduos), o que tende, futuramente, a diminuir a ocorrência de áreas contaminadas. Neste sentido, BONACIN SILVA & GÜNTHER (2004) citam, entre outros:

- Lei de Crimes Ambientais, de 1998;
- legislação vigente, que estabelece o princípio do poluidor-pagador;
- cobrança da sociedade quanto às questões ambientais;
- disseminação dos Sistemas de Gestão Ambiental – SGA; e
- possibilidade de diminuição de custos e de passivos ambientais quando do reaproveitamento de resíduos; recirculação de efluentes tratados; minimização da geração de resíduos; disseminação dos conceitos de produção mais limpa e prevenção à poluição.

Na Figura 4.14.3, é possível observar um conjunto de estratégias de gerenciamento de resíduos sólidos, sendo agrupadas em duas categorias (CETESB, 2005e): a) minimização de recursos, incluindo redução na fonte e reciclagem ou reuso de resíduos; e b) medidas de controle, incluindo tratamento, disposição final e recuperação ou remediação de áreas contaminadas.

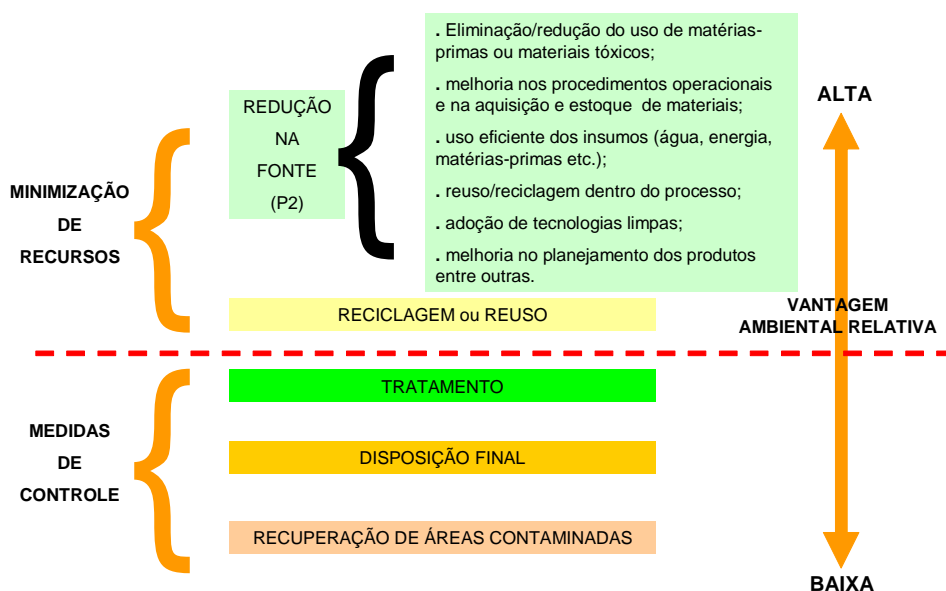


Figura 4.14.3 – Estratégias de gerenciamento de resíduos sólidos. Fonte: CETESB (2005e).

A estratégia de redução ou eliminação de resíduos ou poluentes na fonte geradora consiste no desenvolvimento de ações que promovam: a redução de desperdícios; a conservação de recursos naturais, a redução ou eliminação de substâncias tóxicas (presentes em matérias-primas ou produtos auxiliares); a redução da quantidade de resíduos gerados por processos e produtos; e conseqüentemente, a redução de poluentes lançados para o ar, solo e águas.

Diversos termos podem ser utilizados, não são necessariamente sinônimos, na definição desta estratégia: Produção mais Limpa (*Cleaner Production*), Prevenção à Poluição (*Pollution Prevention*), Tecnologias Limpas (*Clean Technologies*), Redução na Fonte (*Source Reduction*) e Minimização de Resíduos (*Waste Minimization*). Algumas vezes, estes termos são considerados sinônimos; em outras, complementares, requerendo uma análise aprofundada das ações e das propostas inseridas dentro de cada contexto. A CETESB utiliza os termos Prevenção à Poluição (P2) e Produção mais Limpa (P+L) (CETESB, 2005e).

Resíduos de saúde

Os resíduos de saúde dos municípios da UGRHI-1 são destinados para empresas terceirizadas, responsáveis pela disposição correta dos resíduos conforme o Quadro 4.14.3.

Quadro 4.14.3 – Produção (quantidade gerada) e destinação (encarregado) de resíduos de saúde dos municípios da UGRHI-1.

Município	Produção (Kg/mês)	Coleta e Destinação (encarregado)
Campos do Jordão	3.577	Pioneira - Suzano
São Bento do Sapucaí	125	Faria e Silva / Pioneira - Suzano
Santo Antônio do Pinhal	100	ATHOS - Guaratinguetá

Fonte: dados obtidos junto aos municípios da UGRHI-1 e à CETESB.

4.15. Áreas contaminadas

A relação da CETESB de áreas contaminadas presentes nos municípios da UGRHI-1, de dezembro de 2010, é apresentada no Quadro 4.15.1: são nove postos de combustível, sendo sete em Campos do Jordão e dois em Santo Antônio do Pinhal.

Do ponto de vista do planejamento de temas relacionados aos recursos hídricos, efetuar cadastro de áreas contaminadas e afins (áreas suspeitas ou potencialmente contaminadas), bem como ações corretivas e preventivas, são ações consideradas prioritárias pelo Plano de Bacia da UGRHI-1. Neste sentido, algumas ações são sugeridas:

- Levantamento (inventário) das fontes de poluição.
- Detalhamento do cadastro da CETESB das áreas potencialmente contaminadas da UGRHI-1, incluindo, além de postos e sistemas retalhistas de combustíveis, antigos lixões, áreas com ocorrência de acidentes (vazamentos, acidentes com caminhões etc.), cemitérios, áreas com mineração, áreas com pecuária e piscicultura, áreas com concentração de fossas e outros sistemas de saneamento *in situ* etc.
- Nos locais considerados suspeitos de contaminação, há necessidade de realização de estudos de passivos ambientais, incluindo investigações introdutórias e, se e quando for o caso, investigações confirmatórias e detalhadas, avaliação de risco, plano de intervenção, projetos e obras de intervenção visando à remediação ou recuperação dos locais contaminados, dentro das abordagens da CETESB para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas.
- Divulgação de leis e normas existentes ou em discussão, incluindo: a padrões de lançamento (Lei Estadual 997/1976 e Decreto Estadual 8.468/1976; Resolução CONAMA 357/2005 e demais ajustes até o presente); áreas contaminadas (Lei

Estadual n. 13.577/2009 e regulamento pelo Decreto Estadual n. 54544/2009: Gerenciamento de Áreas Contaminadas; Resolução Federal CONAMA 420); embalagens de agrotóxicos (Lei Federal 9.974/2000 e Decreto 4.074/2002); proteção das águas subterrâneas (Lei Estadual 6.134/1988); diversas normas técnicas da ABNT, Resoluções do CONAMA; procedimentos da CETESB para áreas contaminadas (como a Decisão da Diretoria n. 103/2007) etc.

A metodologia e as etapas de gerenciamento de áreas contaminadas de CETESB (2007) são representadas de forma esquemática na Figura 4.15.1.

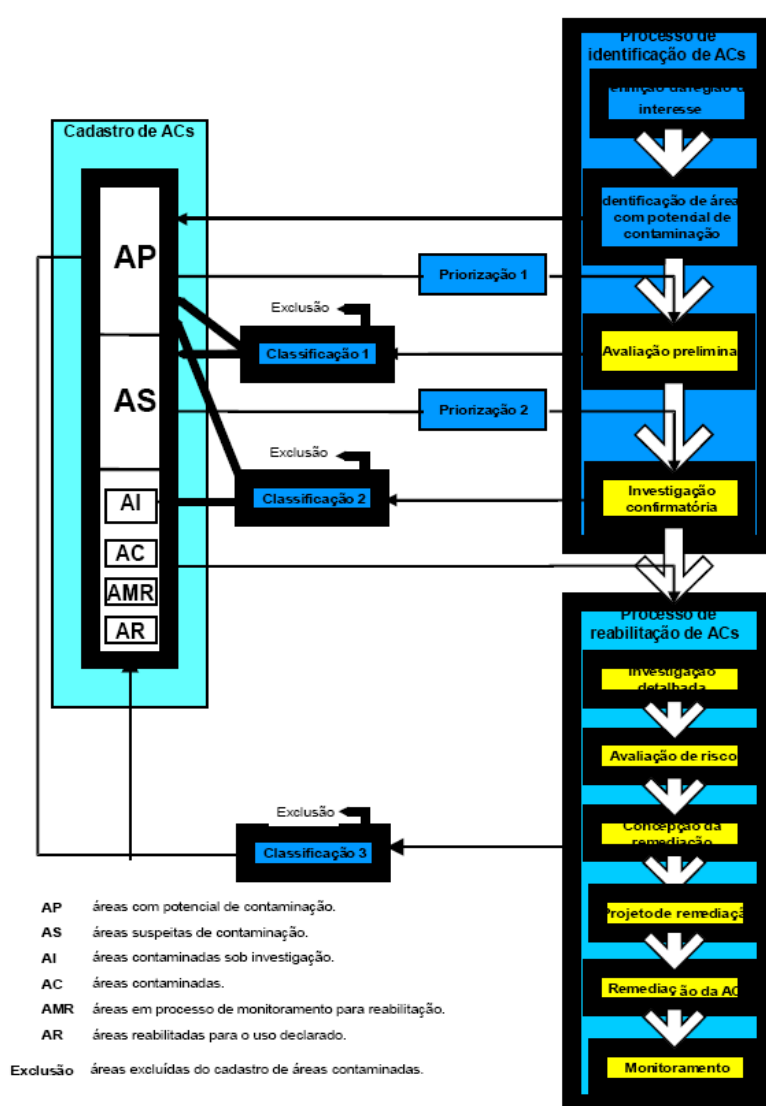


Figura 4.15.1 – Etapas de gerenciamento de áreas contaminadas (CETESB, 2007).

Quadro 4.15.1 – Relação atualizada das áreas contaminadas divulgada pela CETESB, em dezembro de 2010.

Município	Local	Endereço	Tipo de atividade	Fonte de contaminação	Principais contaminantes	Ambiente impactado	Etapas de gerenciamento	Situação
Campos do Jordão	Auto Posto Sete Estrelas de CJ Ltda	Rua Tassaburo Yamaguchi, s/nº - Vila Albertina	Posto de combustíveis	Armazenagem	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos	Águas subterrâneas	Investigação confirmatória, investigação detalhada e plano de intervenção	Foram realizadas Investigação Confirmatória e Detalhada, sendo os combustíveis líquidos e solventes aromáticos os contaminantes e as águas subterrâneas o meio impactado. Atualmente aguarda-se a adequação do Relatório de Investigação Detalhada a ser apresentada pelo representante legal
	Esther R. Pinheiro & Cia. Ltda	Av. Frei Orestes Girard, 1443/1947 - Abernèssia	Posto de combustíveis	Armazenagem	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos	Águas subterrâneas	Investigação confirmatória, investigação detalhada e plano de intervenção, remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Foram realizadas Investigação Confirmatória, Detalhada e Remediação com Monitoramento, sendo os combustíveis líquidos e solventes aromáticos os contaminantes e as águas subterrâneas o meio impactado. Como medidas de remediação estão realizando o bombeamento e tratamento, extração multifásica e recuperação da fase livre. Atualmente encontra-se em fase de monitoramento da pluma de contaminação por meio de instalação de poços de monitoramento
	Posto Sociedade Jordanense Ltda	Av. Emílio Ribas, 644 - Abernèssia	Posto de combustíveis	Armazenagem e acidentes	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs	Solo superficial, subsolo e águas subterrâneas	Investigação confirmatória, investigação detalhada e plano de intervenção	Apresentação da Investigação Confirmatória, sendo os combustíveis líquidos e os solventes aromáticos os contaminantes e as águas subterrâneas o meio impactado. Atualmente o posto encontra-se desativado existindo uma construção no local que foi uma concessionária de veículos. Conforme Parecer Técnico no 154/ESCA/04 pode-se concluir que a área ainda se encontra contaminada e não foi investigada adequadamente. Portanto, foram solicitadas complementações de investigação e revisão da avaliação de risco que não foram cumpridas
	W. J. Kubart & Cia Ltda	Av. Frei Orestes Girard, 3569 Vila Capivari	Posto de combustíveis	Armazenagem	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs	Subsolo e águas subterrâneas	Investigação confirmatória, investigação detalhada e plano de intervenção	Em processo de monitoramento para reabilitação, foram apresentadas as Investigações Confirmatória e Detalhada sendo os combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs os contaminantes e o subsolo e águas subterrâneas os meios impactados. A Investigação Detalhada apresentada pelo representante legal foi considerada insuficiente para detalhar a situação da contaminação existindo providências a serem tomadas
	André Vinícius ESSO*	AV Emilio Ribas 1008, Capivari	Posto de combustíveis	Armazenagem	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs	Subsolo e águas subterrâneas	Remediação	
	Scofano & Scofano Ltda	Av Dr Januário Miraglia, 240 - Abernèssia	Posto de combustíveis	Armazenagem	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs	Subsolo e águas subterrâneas	Investigação confirmatória, investigação detalhada e plano de intervenção, remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Foram realizadas Investigação Confirmatória, Detalhada e Remediação com Monitoramento, sendo os combustíveis líquidos e solventes aromáticos os contaminantes e as águas subterrâneas o meio impactado. Como medidas de remediação estão realizando o bombeamento e tratamento, extração multifásica e recuperação da fase livre. Atualmente encontra-se em fase de monitoramento de pluma de contaminação por meio da instalação de poços de monitoramento

Quadro 4.15.1 – Relação atualizada das áreas contaminadas divulgada pela CETESB, em dezembro de 2010 (continuação).

Município	Local	Endereço	Tipo de atividade	Fonte de contaminação	Principais contaminantes	Ambiente impactado	Etapas de gerenciamento	Situação
Campos do Jordão	Campos de Jordão Auto Posto Ltda*	Av Frei Orestes Girardi, 2057	Posto de combustíveis	Armazenagem	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs	Subsolo e águas subterrâneas	-	-
Santo Antônio do Pinhal	Auto Posto Dema de SAP LTDA	Av. Ministro Nelson Hungria, 299 - Centro	Posto de combustíveis	Armazenagem	Solventes aromáticos	Águas subterrâneas	Investigação confirmatória, investigação detalhada e plano de intervenção	Encontra-se em processo de monitoramento para reabilitação sendo os contaminantes solventes aromáticos nas águas subterrâneas dentro e fora da propriedade. Foram apresentados os relatórios de Investigação Detalhada e de Análise de Risco à Saúde Humana, elaborados em fevereiro de 2005 pela empresa "Construfer Engenharia" na área do empreendimento citado. Sendo que a última vistoria realizada pela Agência de Taubaté na área de atividades do posto de serviços, com técnicos da ESCA para a avaliação de seis Poços de Monitoramento não encontrou fase livre em nenhum deles
	Auto Posto Grilo	Av. Ministro Nelson Hungria, 729 - Centro	Posto de combustíveis	Armazenagem	Solventes aromáticos	Águas subterrâneas	Investigação confirmatória	Foram realizadas Investigação Confirmatória, Detalhada e Remediação com Monitoramento sendo os combustíveis líquidos e solventes aromáticos os contaminantes e as águas subterrâneas o meio impactado. Como medidas de remediação estão realizando o bombeamento e tratamento, extração multifásica e recuperação da fase livre. Atualmente encontra-se em fase de monitoramento da pluma de contaminação por meio da instalação de poços de monitoramento. Foi apresentado Relatório de Monitoramento Ambiental da Eficiência e Eficácia das Medidas de Remediação das águas subterrâneas contaminadas por solventes aromáticos
	Tropical Transportes Ipiranga Ltda.	Rodovia SP 46 - Km 157,5 S/N	Acidentes	Acidentes	Combustíveis líquidos	Águas subterrâneas	Investigação detalhada e plano de intervenção	Área contaminada por acidente com caminhão que transportava gasolina e óleo diesel na Rodovia SP-46 no município de Santo Antonio do Pinhal. A área encontra-se contaminada sob investigação, sendo BTEX o principal contaminante das águas subterrâneas do local. Sendo que as ações realizadas e as investigações apresentadas foram consideradas insuficientes para detalhar a situação da contaminação. Dessa forma, deverão ser apresentadas pelo representante legal as exigências solicitadas em Despacho
São Bento do Sapucaí	-	-	-	-	-	-	-	

Fonte: CETESB (2009d). *Não encontrados na relação de áreas contaminadas de dezembro de 2010.

Os Quadros 4.15.2 e 4.15.3 apresentam dados de cemitérios atuais e antigos, respectivamente, nos municípios da UGRHI-1, obtidos junto às prefeituras municipais.

Quadro 4.15.2 – Cemitérios atuais (CPTI, 2012).

Código	Município	Coordenadas	
		UTM N-S (m)	UTM E-W (m)
Cem-AT-1	Campos do Jordão	440.227	7.485.370
Cem-AT-2	Santo Antonio do Pinhal	432.202	7.475.515
Cem-AT-3	São Bento do Sapucaí	425.128	7.490.826

Quadro 4.15.3 – Cemitérios antigos (CPTI, 2012).

Código	Município	Coordenadas		Observações
		UTM N-S (m)	UTM E-W (m)	
Cem-AN-1	Campos do Jordão – atual Bairro Dubieux	440253	7485921	Até década de 50
Cem-AN-2	Campos do Jordão – atual escola IRENE	440429	7485847	-

Passivos ambientais, associados a áreas contaminadas, suspeitas de ou potencialmente contaminadas, representam outro problema na UGRHI-1.

A realidade está comparativamente muito melhor que áreas tipicamente industrializadas do Estado de São Paulo, mas mesmo assim apresenta casos já diagnosticados (como postos de combustíveis e casos de acidentes, acarretando em contaminação por combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs - hidrocarbonetos aromáticos policíclicos) (CETESB, 2011c).

Outras situações potenciais, que merecem atenção, eventualmente com estudos de diagnóstico, são os antigos lixões já citados e cemitérios situados na UGRHI-1 como um todo, além do aterro de inertes e da área de transbordo de Campos do Jordão. Indústrias são muito poucas na UGRHI-1 e não são o foco principal de problemas.

A Figura 4.15.1 apresenta os locais da UGRHI-1 com alguma dessas situações.

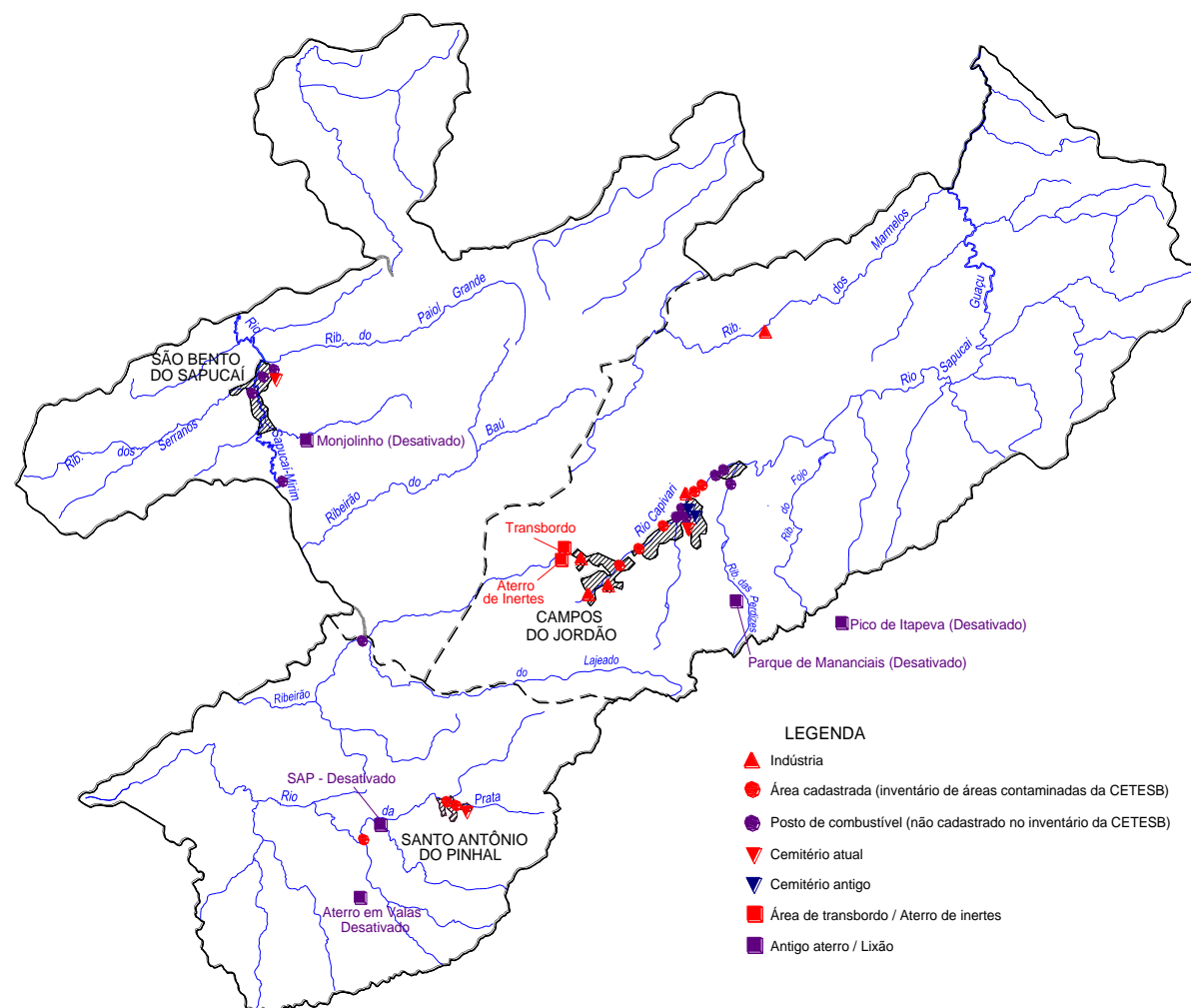


Figura 4.15.1 – Localização das áreas contaminadas cadastradas pela CETESB (postos de combustíveis e locais com acidentes), além de cemitérios, indústrias, antigos lixões e demais situações que denotam locais contaminados ou no mínimo suspeitos de contaminação ambiental, além de fontes potenciais conhecidas de poluição (CETESB, 2011c; CPTI, 2012).

4.16. Erosão e assoreamento

Suscetibilidade à erosão

Erosão é o processo de “desagregação e remoção de partículas do solo ou de fragmentos e partículas de rochas, pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo e/ou organismos (plantas e animais)”. A erosão pode ser “natural” ou “geológica”, que se desenvolve em condições de equilíbrio com a formação do solo; e “acelerada” ou “antrópica”, cuja intensidade é superior à da formação do solo, não permitindo a sua recuperação natural (IPT, 1992).

A erosão acelerada pode ser de dois tipos: erosão laminar, ou em lençol, “quando causada por escoamento difuso das águas das chuvas, resultando na remoção progressiva dos horizontes superficiais do solo”; e erosão linear, “quando causada por concentração das linhas de fluxo das águas de escoamento superficial, resultando incisões na superfície do terreno” na forma de sulcos, ravinas e boçorocas e solapamento de margens de canal.

A erosão laminar é dificilmente perceptível, porém é evidenciada pela tonalidade mais clara dos solos, exposição de raízes e queda da produtividade agrícola. É determinada a partir de cálculos, segundo a Equação Universal de Perdas de Solo (USLE), levando em conta os índices: erosividade da chuva, erodibilidade, comprimento de rampa, declividade do terreno, fator uso e manejo do solo e prática conservacionista adotada.

Das feições lineares, os sulcos são pouco profundos (inferior a 50cm) e podem ser mais facilmente corrigidos através de manejo do solo. As ravinas são feições de maior porte, profundidade variável, de forma alongada e não atingem o nível d'água subterrânea, onde atuam mecanismos de desprendimento de material dos taludes laterais e transporte de partículas do solo. As boçorocas têm dimensões superiores às ravinas e são geralmente ramificadas. No mecanismo de desenvolvimento desta feição atuam tanto a ação da água de escoamento superficial quanto dos fluxos d'água subsuperficiais, através do fenômeno de *piping* (erosão interna que provoca o carreamento de partículas do interior do solo, formando “tubos” vazios, que provocam colapsos e escorregamentos laterais do terreno, alargando a boçoroca). Ocorrem

principalmente em cabeceiras de drenagens, onde há uma convergência e concentração natural dos fluxos superficiais e subterrâneos de água, favorecendo a formação e o avanço das boçorocas.

A identificação de áreas críticas quanto aos processos erosivos é efetuada com a superposição entre susceptibilidade natural aos processos erosivos e uso e ocupação (influência antrópica).

Assoreamento

O assoreamento é um processo do meio físico resultado direto das feições erosivas decorrentes da alteração do equilíbrio da paisagem provocadas principalmente pela ação antrópica. Segundo a agência de proteção ambiental dos Estados Unidos (EPA 1976), o problema do assoreamento traduz-se pelos seguintes impactos mais relevantes:

- diminuição do armazenamento de água nos reservatórios;
- colmatção total de pequenos lagos e açudes;
- obstrução de canais de cursos d'água;
- destruição dos *habitats* aquáticos;
- criação de turbidez, prejudicando o aproveitamento da água e reduzindo as atividade de fotossíntese;
- degradação da água para o consumo;
- prejuízo dos sistemas de distribuição de água;
- veiculação de poluentes e/ou contaminantes;
- veiculação de microorganismos patogênicos;
- abrasão nas tubulações e nas partes internas das turbinas e bombas; dentre outras.

O Quadro 4.16.1 apresenta listagem de ocorrência de assoreamento na UGRHI1.

Quadro 4.16.1 – Assoreamentos – IGRHI-1 (CPTI, 2012).

Município	Casos de assoreamento
Campos do Jordão	Ribeirão Capivari. Vila Inglesa, Fojo, Itatinga e Orotour.
Santo Antônio do Pinhal	Rio da Prata - trechos ao longo do perímetro urbano; ribeirão do Barreiro - diversos pontos; ribeirões do Lajeado e do Cassununga - alguns pontos; ribeirões da Machadinha, do Barreiro, da Boa Vista, do Sertãozinho e Fazenda Mario Bela - pontos isolados.
São Bento do Sapucaí	Rio Sapucaí-Mirim: CDHU – São Bento do Sapucaí (bairro Campos do Monteiro) e divisa SP/MG (bairro córrego da Foice, Gonçalves). Ribeirão Marcos (foz) e Serrano (próx. rodovia).

Erosão

Na UGRHI-1, além da composição de solos, dois fatores são muito importantes para a susceptibilidade natural à erosão: a declividade e a presença de estruturas geológicas (falhas, fraturas etc.). A estes fatores, somam-se aspectos da ação antrópica, denotando graus variáveis de risco à erosão.

O Quadro 4.16.2 apresenta listagem de erosões conhecidas na UGRHI-1.

Quadro 4.16.2 – Erosões – UGRHI-1 (CPTI, 2012).

Município	Casos de erosão
Campos do Jordão	Concentradas nas ruas não pavimentadas e nas rodovias de acesso ao município (SP 123, SP-50 e Estrada do Toriba).
Santo Antônio do Pinhal	Estradas rurais e encostas dos rios.
São Bento do Sapucaí	Estradas Rurais, margens do rio Sapucaí-Mirim, Quilombo, Bairro do Paiol Grande (encosta do Baú). Encostas da rodovia no bairro Monjolinho, Bairro do Serrano e Cascalheira do Torto.

O Planalto de Campos do Jordão, onde esta localizado a cidade de Campos do Jordão, é um dos planaltos cristalinos que constituem o Planalto Atlântico no Estado de São Paulo. Esse Planalto apresenta-se tectonicamente elevado, em cotas topográficas superior a 1.500 metros de altitudes e maturamente dissecados. Os processos intempéricos atuantes na denudação dos terrenos e na conformação da paisagem ajudaram a formar um relevo local bastante acidentado. O modelo atual, fortemente condicionado pelas estruturas e litologias presentes na área, caracteriza-se pela presença de morros altos de argila orgânica de espessuras variadas.

As características geológicas e geotécnicas dos depósitos de argila orgânica e o seu comportamento bastante sensível a intervenções antrópicas bruscas que alteram as suas condições de equilíbrio original tem condicionado processos de instabilização notáveis. A região a erosão dos solos tem causas relacionadas à própria natureza, como a quantidade e distribuição das chuvas, a declividade, o comprimento, a forma das encostas, o tipo de cobertura vegetal e também a ação do homem, como o uso e o manejo da terra que na maioria das vezes, tende a acelerar os processos erosivos (GUERRA e MENDONÇA, 2004).

As principais causas para a ocorrência desses processos de erosão são o desmatamento e posterior uso do solo para a agricultura e pecuária, mas a construção civil, o crescimento das cidades, a mineração e outras atividades econômicas são significativas na erosão acelerada, GUERRA (2004) apud GOUDIE (1995).

Pode-se citar os fatores exógenos, como o clima – com a atuação direta da água das chuvas – gravidade (relevo /encostas íngremes), tipo de cobertura vegetal, erodibilidade dos solos (ou vulnerabilidade dos mesmos em sofrer erosão) e ação antrópica.

A formação dos solos é o resultado da interação de muitos processos. Esses processos retratam uma variabilidade tanto temporal e espacial significativa, sendo dessa forma é importante abordar os solos como um sistema dinâmico.

A espessura do solo vai depender das taxas de sua remoção e formação, ou seja, nas áreas onde a remoção é mínima, solos profundos vão se desenvolver; onde a ação erosiva for mais ativa, os solos serão menos espessos. Na geomorfologia isso pode ser bem compreendido como um balanço resultante da denudação.

Nesse sentido, GUERRA (2004) apud PALMIERI E LARACH (2000), resumem bem as relações entre os solos e paisagens, quando destacam o papel que o relevo exerce no desenvolvimento dos solos, com grande influência nas condições hídricas.

Pode-se citar três tipos de processos que vão desencadear a erosão hídrica:

- Escoamento superficial - a partir de um plano de ruptura origina ravinas e voçorocas menores (GUERRA, 1999 e 2001);
- Escoamento subsuperficial- através da formação de dutos (pipes) em subsuperfície, que podem ser responsáveis pela remoção de uma grande quantidade de sedimentos, aumentando o diâmetro desses dutos. Pode de essa forma ocorrer o colapso do teto desses dutos, dando origem a uma voçoroca (GUERRA 1999);
- Erosão por splash (ou salpicamento como é conhecido no Brasil)- se refere ao impacto direto da água da chuva no solo. Crostas são formadas na superfície, dificultando a percolação e favorecendo o fluxo superficial (GUERRA, 1999 e 2001).

4.17. Inundação

Eventos de inundação em áreas urbanas e rurais são relativamente frequentes nos municípios da UGRHI-1, notadamente no verão (estação mais chuvosa).

Casos conhecidos são: Recanto Feliz e foz do ribeirão das Perdizes em CJ; rio da Prata (perímetro urbano), bairros Cassununga, José da Rosa, Lajeado e do Barreiro em SAP; e rio Sapucaí-Mirim e ribeirão do Paiol Grande – no perímetro urbano de SBS (CPTI, 2011).

Para os municípios de Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí, há dados disponíveis são apresentados nas Figuras 4.17.1 a 4.17.3 (dados de 2009).

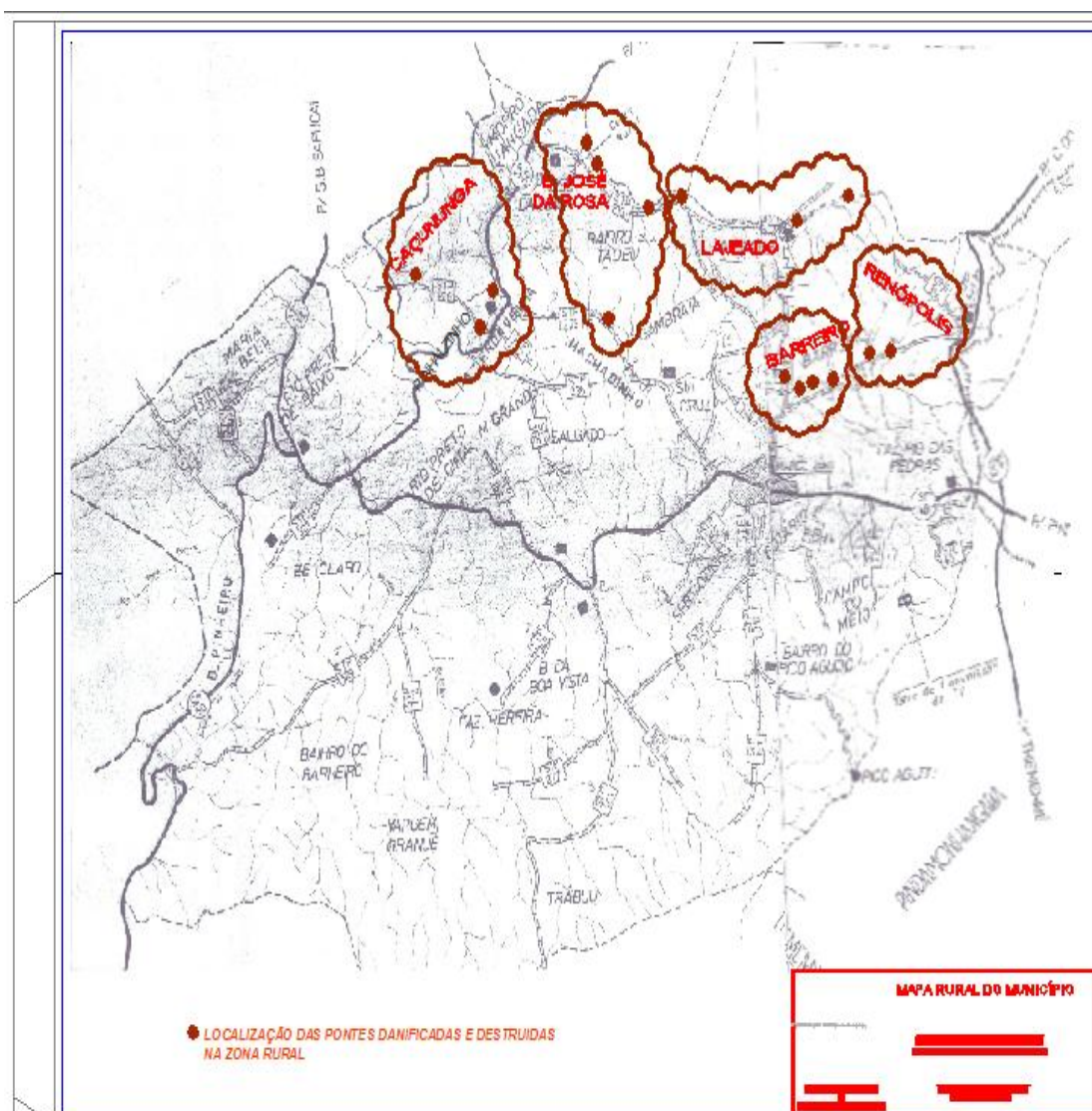


Figura 4.17.1 – Áreas de alagamento / inundação e pontes danificadas – área rural de Santo Antônio do Pinhal (PM-SAP, 2009).

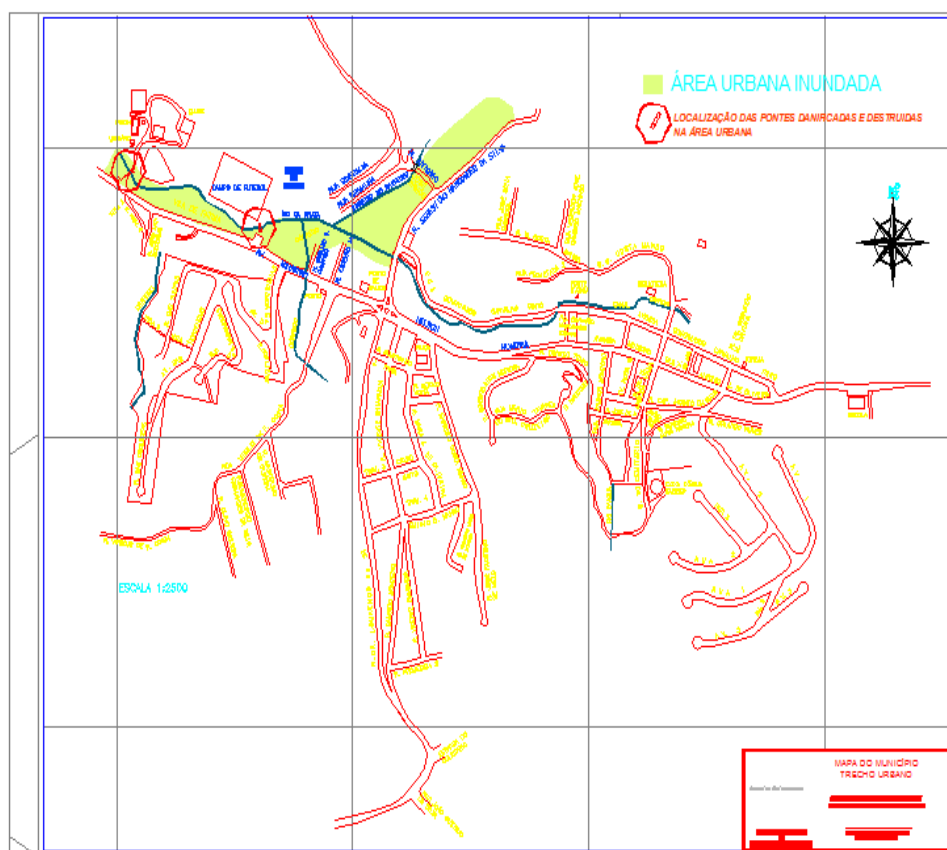


Figura 4.17.2 – Áreas de alagamento / inundação e pontes danificadas – área urbana de Santo Antônio do Pinhal (PM-SAP, 2009).

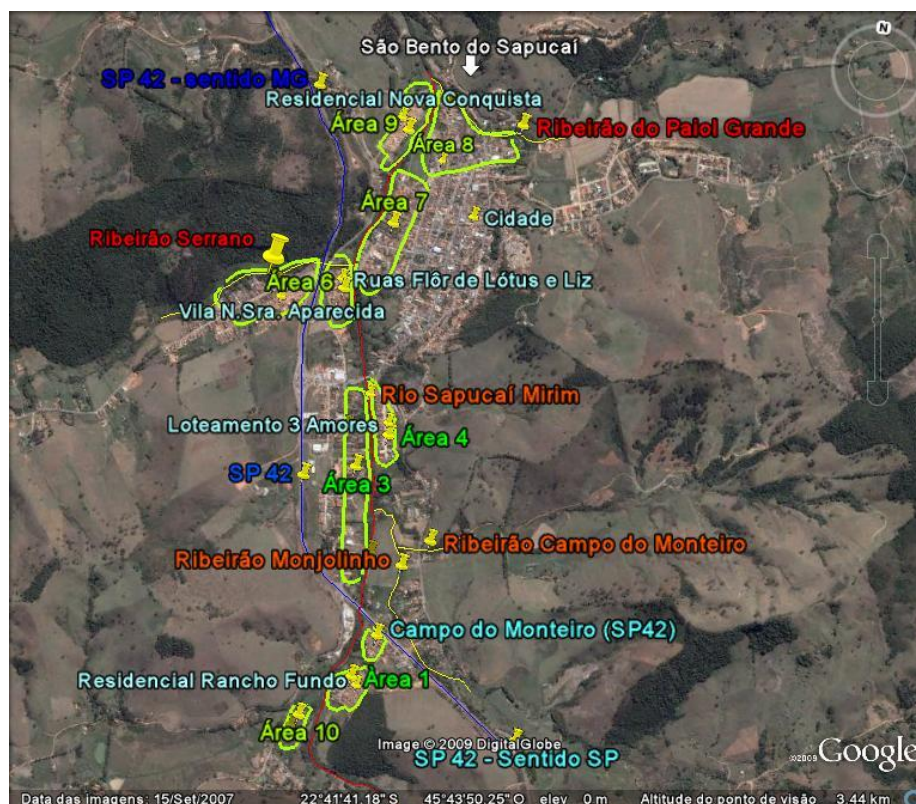


Figura 4.17.3 – Áreas de alagamento / inundação – São Bento do Sapucaí (PM-SBS, 2009).

4.18. Mineração

O Quadro 4.18.1 apresenta a relação de áreas solicitadas ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, em suas diversas situações. Estes dados foram atualizados em 2011 pelo sistema SIGMINE, do DNPM e são apresentados também nas Figuras 4.18.1 (quadro detalhado), 4.18.2 (por situação administrativa junto ao DNPM) e 4.18.3 (por bem mineral). Estes dados também foram atualizados no Mapa-síntese (DESENHO 2 – Anexo I) – CPTI (2011).

Quadro 4.18.1 – Processos DNPM com Decreto de Lavra nos municípios da UGRHI-1.

Município	Processo DNPM	Ano	Titular	Substância mineral	Classe	Situação
CJ	1493	1942	MINALBA Alimentos e Bebidas S/A.	Água Mineral	Águas Minerais	Com portaria de lavra
CJ	1493	1942	Minalba Alimentos E Bebidas Ltda	Água Mineral	Não Informado	Concessão De Lavra
CJ	4321	1962	Mineração Corrêa Ltda	Dolomito	Não Informado	Concessão De Lavra
CJ	8674	1956	Agricobraz Sociedade De Expansão Agrícola E Comercial Ltda.	Água Mineral	Não Informado	Disponibilidade
CJ	800338	1974	Mineração Corrêa Ltda	Calcário	Não Informado	Concessão De Lavra
CJ	803159	1971	Antonio Sabino Castilho Pereira-Firma Individual	Dolomito	Não Informado	Concessão De Lavra
CJ	805163	1971	Minalba Alimentos E Bebidas Ltda	Água Mineral	Não Informado	Concessão De Lavra
CJ	807282	1973	Nestle Waters Brasil Bebidas E Alimentos Ltda	Água Mineral	Não Informado	Concessão De Lavra
CJ	811756	1973	Minalba Alimentos E Bebidas Ltda	Água Mineral	Não Informado	Disponibilidade
CJ	820073	2007	Primo Schincariol Indústria De Cervejas E Refrigerantes S A	Água Mineral	Engarrafamento	Requerimento De Pesquisa
CJ	820111	2007	Wilma De Antonio De Oliveira Pereira	Saibro	Construção Civil	Requerimento De Pesquisa
CJ	820122	1978	Mineração Lanfra Ltda.	Quartzito	Não Informado	Concessão De Lavra
CJ	820127	2007	Abrelino Dalla Rosa	Caulim	Industrial	Requerimento De Pesquisa
CJ	820174	1986	Mineração Lanfra Ltda.	Dolomito	Não Informado	Requerimento De Lavra
CJ	820194	2004	Antonio Raimundo Mota Junior	Turfa	Fertilizantes	Requerimento De Pesquisa
CJ	820198	2009	Flow Water Mineração Ltda	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
CJ	820199	2009	Flow Water Mineração Ltda	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
CJ	820200	2009	Flow Water Mineração Ltda	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
CJ	820201	2009	Flow Water Mineração Ltda	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
CJ	820202	2009	Flow Water Mineração Ltda	Caulim	Industrial	Requerimento De Pesquisa
CJ	820203	2009	Flow Water Mineração Ltda	Caulim	Industrial	Requerimento De Pesquisa
CJ	820207	2003	Marcos Arthur Gerlinger	Água Mineral	Engarrafamento	Disponibilidade

Quadro 4.18.1– Processos DNPM com Decreto de Lavra nos municípios da UGRHI-1 (continuação).

Município	Processo DNPM	Ano	Titular	Substância mineral	Classe	Situação
CJ	820238	2008	Eloisa Palumbo Bez Chleba Rodrigues Da Cunha	Granito	Revestimento	Disponibilidade
CJ	820305	2007	Mineração Corrêa Ltda	Mármore	Revestimento	Requerimento De Pesquisa
CJ	820306	2007	Anamaria Marguerite Meyer Pflug	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
CJ	820328	2003	Santa Helena Agroindustrial Ltda	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
CJ	820329	2003	Santa Helena Agroindustrial Ltda	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
CJ	820330	2003	Santa Helena Agroindustrial Ltda	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
CJ	820361	2002	Mineração Corrêa Ltda	Mármore	Industrial	Disponibilidade
CJ	820361	2002	Mineração Corrêa Ltda	Mármore	Industrial	Disponibilidade
CJ	820361	2002	Mineração Corrêa Ltda	Mármore	Industrial	Disponibilidade
CJ	820361	2002	Mineração Corrêa Ltda	Mármore	Industrial	Disponibilidade
CJ	820375	2009	Mineração Corrêa Ltda	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
CJ	820377	2005	Alberto Carlos Vianna Junior	Caulim	Industrial	Requerimento De Pesquisa
CJ	820407	1980	José Rodrigues Da Costa-Fi	Dolomito	Não Informado	Licenciamento
CJ	820438	2009	Eloisa Palumbo Bez Chleba Rodrigues Da Cunha	Granito	Revestimento	Requerimento De Pesquisa
CJ	820504	2008	Abrelino Dalla Rosa	Caulim	Industrial	Autorização De Pesquisa
CJ	820526	2003	Herbert Stefan Friedrich Wilhelm Bez Chleba	Granito Ornamental	Industrial	Autorização De Pesquisa
CJ	820547	2008	Beni Ferreira Fré Landini	Dolomito	Industrial	Requerimento De Pesquisa
CJ	820548	2008	Beni Ferreira Fré Landini	Dolomito	Industrial	Requerimento De Pesquisa
CJ	820557	2003	Maria Antônia Magalhães Civita	Água Mineral	Não Informado	Disponibilidade
CJ	820558	2005	Silvio Da Matta	Caulim	Industrial	Autorização De Pesquisa
CJ	820564	2004	Herbert Stefan Friedrich Wilhelm Bez Chleba	Gema	Artesanato Mineral	Autorização De Pesquisa
CJ	820565	2004	Herbert Stefan Friedrich Wilhelm Bez Chleba	Granito Ornamental	Industrial	Autorização De Pesquisa
CJ	820569	2006	Beni Ferreira Fré Landini	Dolomito	Industrial	Disponibilidade
CJ	820598	2003	Francisco Daher Correa Franco	Água Mineral	Não Informado	Disponibilidade
CJ	820599	2003	Umberto Bonini	Água Mineral	Não Informado	Disponibilidade
CJ	820619	2001	Antonio De Oliveira Pereira	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
CJ	820641	2006	Sociedade De Educação E Assistência Frei Orestes	Caulim	Industrial	Autorização De Pesquisa
CJ	820649	2004	Blue Star Empreendimentos E Participações S/C Ltda	Água Mineral	Engarrafamento	Disponibilidade
CJ	820694	2007	Blue Star Empreendimentos E Participações S/C Ltda	Água Potável De Mesa	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
CJ	820700	2007	Blue Star Empreendimentos E Participações S/C Ltda	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa

Quadro 4.18.1– Processos DNPM com Decreto de Lavra nos municípios da UGRHI-1 (continuação).

Município	Processo DNPM	Ano	Titular	Substância mineral	Classe	Situação
CJ	820724	2007	Extração De Arei Ressaca Ltda. Epp	Mármore	Industrial	Requerimento De Pesquisa
CJ	820759	2007	Alexandre Salas	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
CJ	820760	2001	José Ribeiro Bueno	Granito	Revestimento	Disponibilidade
CJ	820821	2002	Blue Star Empreendimentos E Participações S/C Ltda	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
CJ	820822	2002	Blue Star Empreendimentos E Participações S/C Ltda	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
CJ	820921	2003	Flow Water Mineração Ltda	Água Mineral	Engarrafamento	Requerimento De Lavra
CJ	820922	2003	3C Comércio E Participações Ltda	Granito Ornamental	Industrial	Autorização De Pesquisa
CJ	821002	2003	Beni Ferreira Fré Landini	Dolomito	Industrial	Disponibilidade
CJ	821005	2003	Umberto Bonini	Água Mineral	Engarrafamento	Disponibilidade
CJ	821057	2000	Arnola Cecília Rietzler	Água Mineral	Não Informado	Disponibilidade
CJ	821151	2002	Mineração Corrêa Ltda	Mármore	Industrial	Disponibilidade
CJ	821151	2002	Mineração Corrêa Ltda	Mármore	Industrial	Disponibilidade
CJ	821151	2002	Mineração Corrêa Ltda	Mármore	Industrial	Disponibilidade
CJ	821151	2002	Mineração Corrêa Ltda	Mármore	Industrial	Disponibilidade
CJ	822467	1971	Itamambuca Empreendimentos Ltda	Argila Refratária	Não Informado	Concessão De Lavra
SAP	820001	2004	Vladimir Aps	Magnetita	Industrial	Autorização De Pesquisa
SAP	820009	2002	Vladimir Aps	Magnetita	Industrial	Autorização De Pesquisa
SAP	820103	2007	Rudolf Mining Desenvolvimento Mineral Ltda	Feldspato	Industrial	Autorização De Pesquisa
SAP	820105	2005	Katia Cesário Estefano Uriza	Granito	Industrial	Requerimento De Pesquisa
SAP	820340	2001	Rudolf Mining Desenvolvimento Mineral Ltda	Feldspato	Não Informado	Requerimento De Lavra
SAP	820404	2009	Rosa Maria Couto Monteiro	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
SAP	820582	2006	Luis Antonio Roland Monteiro	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
SAP	820638	2006	Antônio José Pereira	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
SAP	820742	2006	Antônio José Pereira	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
SAP	820799	2009	Eliane Aparecida De Castro E Souza	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
SAP	820880	2003	Jair Roberto Da Silva	Argila	Construção Civil	Autorização De Pesquisa
SAP	820954	2001	Rudolf Mining Desenvolvimento Mineral Ltda	Magnetita	Industrial	Requerimento De Lavra
SAP	821358	1996	Pierre Kaufmann	Quartzo	Não Informado	Disponibilidade
SAP	832115	2008	Elisângela Silva Ramos Moraes	Areia	Construção Civil	Requerimento De Pesquisa
SAP	832116	2008	Isabel Vieira Gouveia	Areia	Construção Civil	Requerimento De Pesquisa
SAP	832116	2008	Isabel Vieira Gouveia	Areia	Construção Civil	Requerimento De Pesquisa
SBS	804143	1977	Mineração Rosicler Ltda	Quartzito	Não Informado	Concessão De Lavra

Quadro 4.18.1– Processos DNPM com Decreto de Lavra nos municípios da UGRHI-1 (continuação).

Município	Processo DNPM	Ano	Titular	Substância mineral	Classe	Situação
SBS	820015	2004	Maria Benedita Carlos Pereira - Fi	Areia	Construção Civil	Requerimento De Pesquisa
SBS	820028	2009	Extração De Areia Sul De Minas Ltda.	Cascalho	Construção Civil	Requerimento De Pesquisa
SBS	820180	2010	Nilson Oliveira	Granito	Revestimento	Autorização De Pesquisa
SBS	820276	2003	Prefeitura Municipal Da Estância Climática De São Bento Do SAPucaí	Cascalho	Construção Civil	Requerimento De Registro De Extração
SBS	820348	2007	João Myra Fernandes	Granito	Revestimento	Requerimento De Pesquisa
SBS	820352	2001	Ricardo Daher Maluf	Quartzo	Industrial	Disponibilidade
SBS	820471	2010	Santa Judith Empreendimentos Ltda.	Água Mineral	Engarrafamento	Requerimento De Pesquisa
SBS	820472	2010	Santa Judith Empreendimentos Ltda.	Água Mineral	Engarrafamento	Requerimento De Pesquisa
SBS	820532	2001	Ricardo Daher Maluf	Quartzito	Cerâmica Vermelha	Disponibilidade
SBS	820671	1981	Honorio Ananiades	Quartzito	Não Informado	Disponibilidade
SBS	820691	2007	Geraldo Reginaldo Caovila	Caulim	Industrial	Requerimento De Pesquisa
SBS	820800	2009	Antonio Carlos Lino Da Rocha	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
SBS	820817	2008	Extração De Areia Sul De Minas Ltda.	Gnaiss	Brita	Requerimento De Pesquisa
SBS	820831	1998	Sind Trab Ind Const Mobil B Bonita	Argila	Não Informado	Disponibilidade
SBS	821026	1999	Augusta De Moura	Ouro	Não Informado	Requerimento De Pesquisa
SBS	831632	2006	Grambrantes Mineração E Empreendimentos Ltda.	Granito	Revestimento	Disponibilidade
SBS	831720	2008	Paulo Correa	Minério De Ouro	Industrial	Autorização De Pesquisa
SBS	832645	2008	Jamiro Evangelista Barbosa	Granito	Revestimento	Autorização De Pesquisa
SBS	833556	2008	Hudson Rafael Barbosa	Granito	Revestimento	Autorização De Pesquisa
SBS, CJ	802123	1978	Mineração Vale Do Barradas Ltda	Quartzito	Não Informado	Concessão De Lavra
SBS, CJ	820292	2003	Arnola Cecília Rietzler	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
SBS, CJ	820373	2007	Arnola Cecília Rietzler	Água Mineral	Engarrafamento	Disponibilidade
SBS, CJ	820585	2001	Antonio De Oliveira Pereira	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
SBS, CJ	820744	2002	Arnola Cecília Rietzler	Água Mineral	Engarrafamento	Autorização De Pesquisa
SBS, CJ	820795	2000	Arnola Cecília Rietzler	Água Mineral	Industrial	Disponibilidade
SBS, CJ	821164	2010	Elyane Luz De Souza Lima Alonso	Granito	Revestimento	Requerimento De Pesquisa
SBS, SAP	832115	2008	Elisângela Silva Ramos Moraes	Areia	Construção Civil	Requerimento De Pesquisa

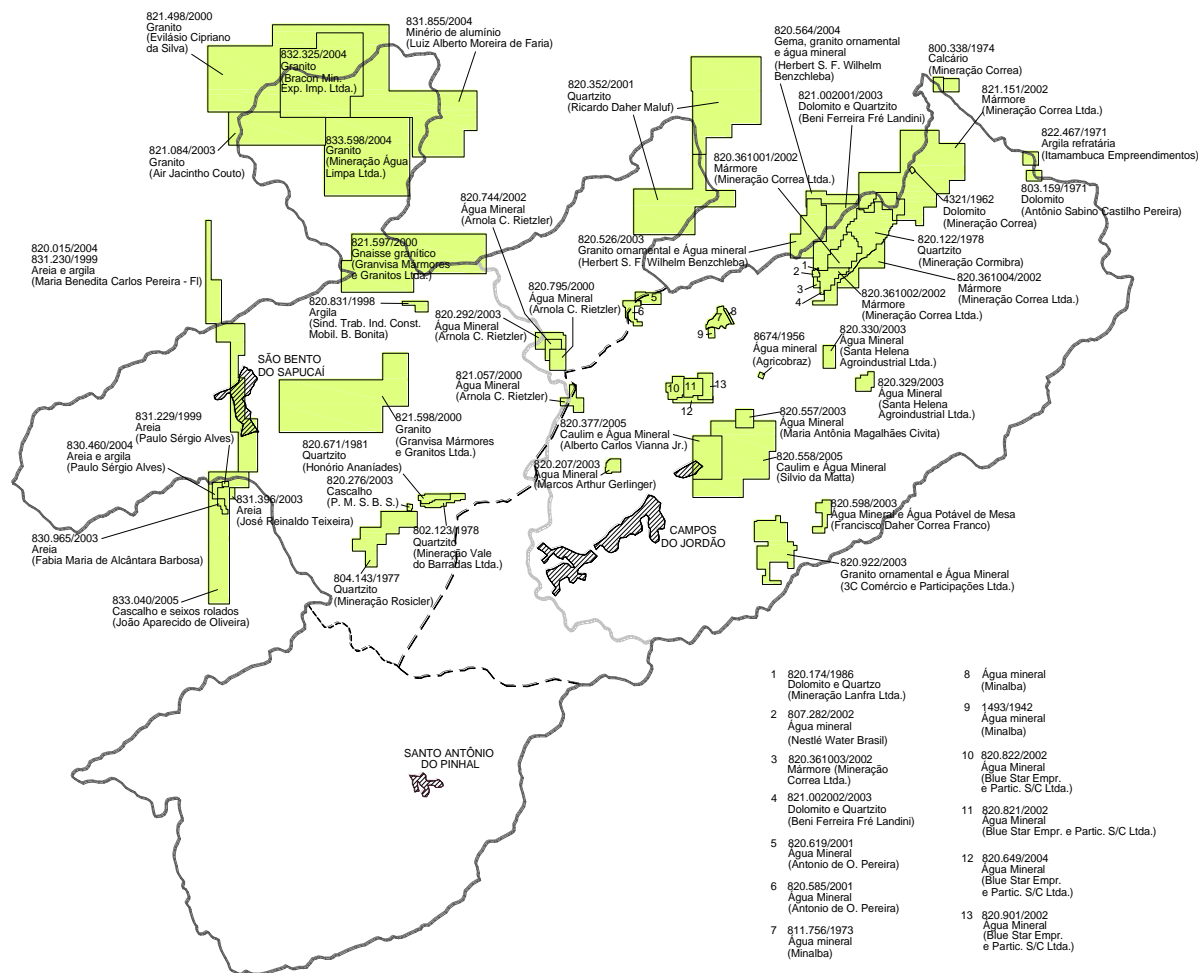


Figura 4.18.1 – Localização de poligonais solicitadas ao DNPM na UGRHI-1 (DNPM, 2011).

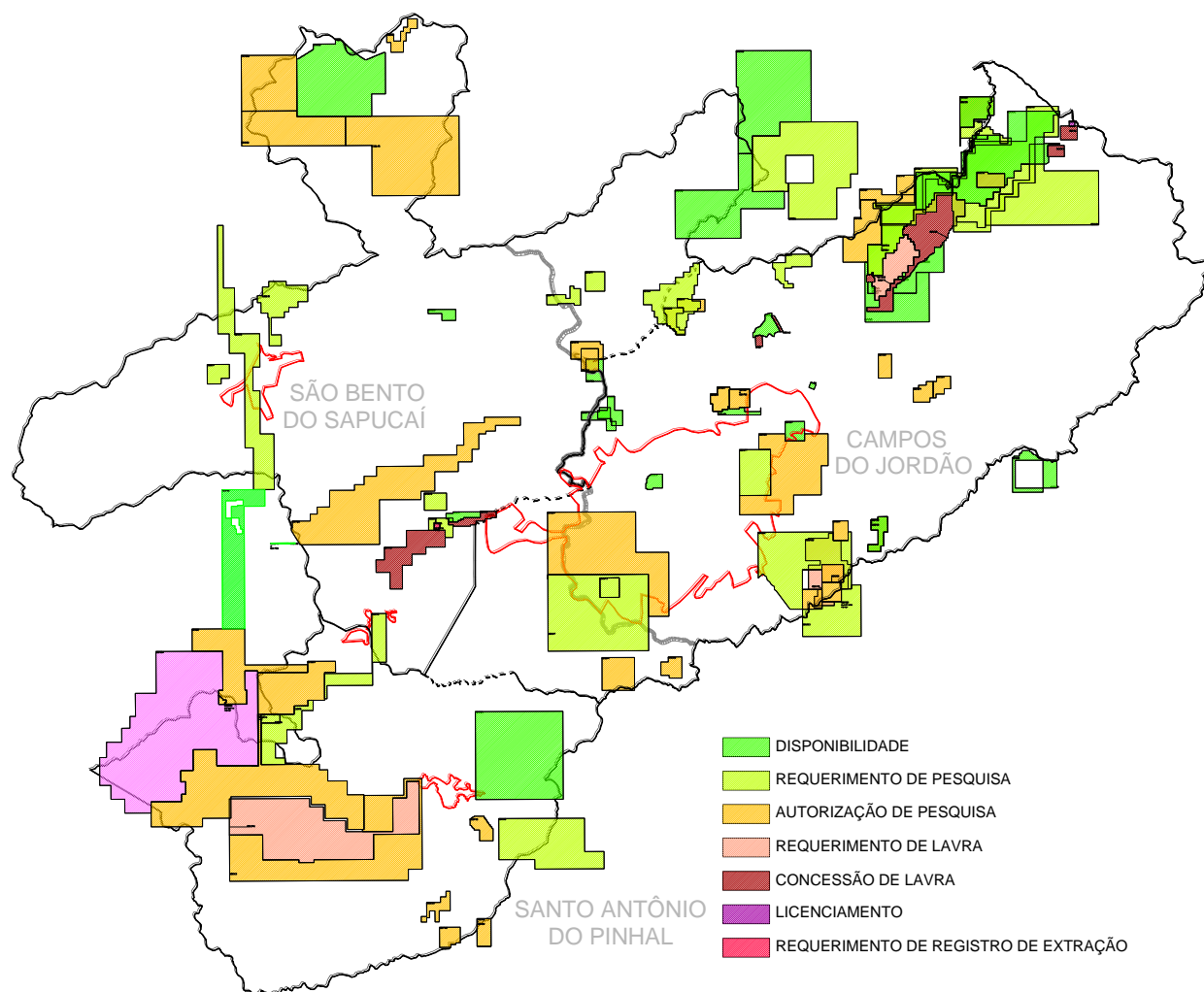


Figura 4.18.2 – Localização de poligonais solicitadas ao DNPM na UGRHI-1, por situação administrativa (DNPM, 2011).

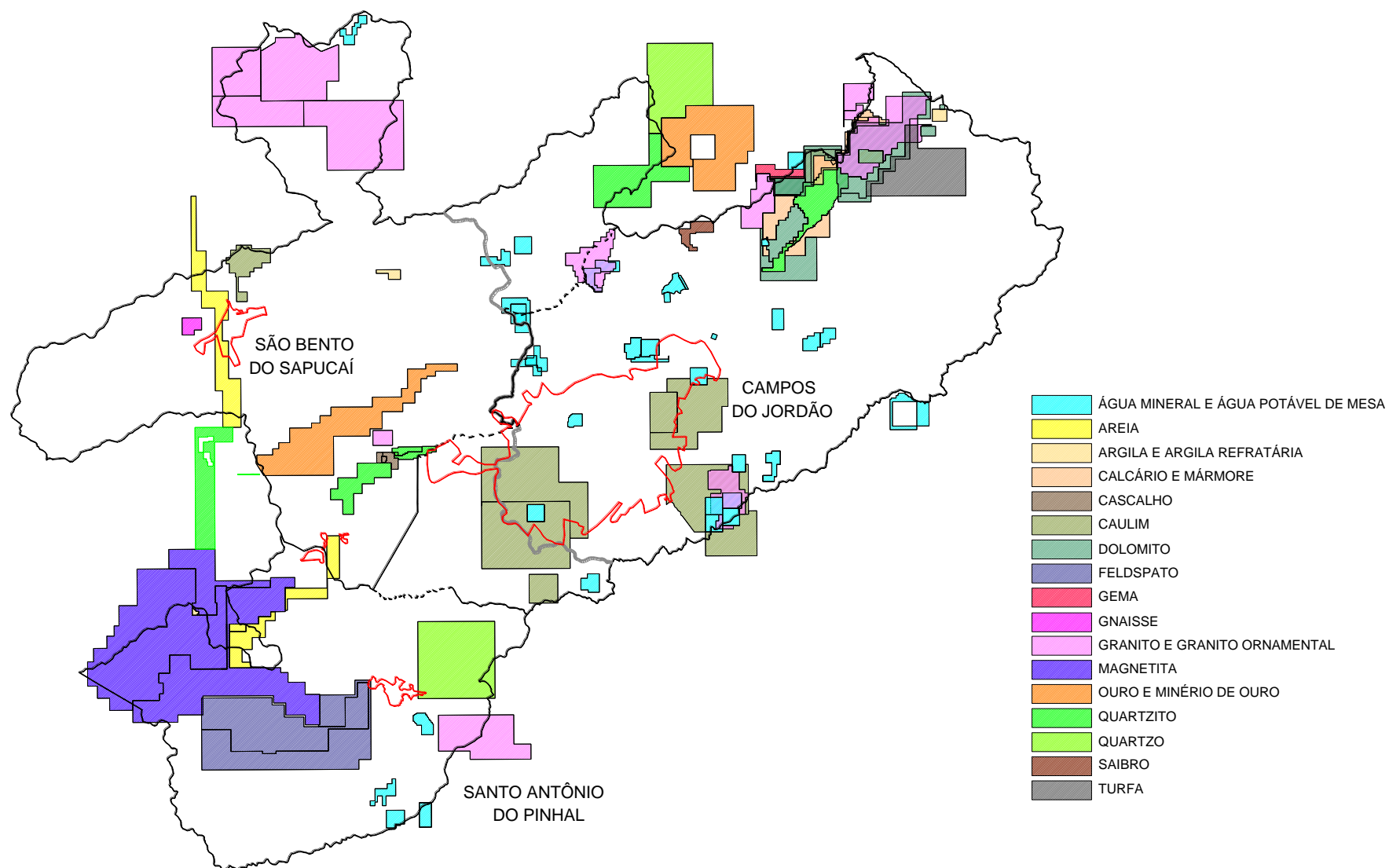


Figura 4.18.3 – Localização de poligonais solicitadas ao DNPM na UGRHI-1, por bem mineral (DNPM, 2011).

4.19. Áreas de risco

Problemas decorrentes da ocupação humana indevida, em áreas de risco à movimentação de massa, constituem um dos mais sérios desafios e problemas da UGRHI-1, notadamente em CJ. Esses problemas são agravados por atributos intrínsecos da UGRHI-1, como o relevo acidentado, e por questões sociais inerentes à realidade de nosso país. A questão social, neste caso, entrelaça-se àquelas de cunho técnico, pois não pode ser resolvida abruptamente, com a aplicação estrita das restrições legais ambientais ou normas técnicas. Por outro lado, iniciativas no sentido de deslocar populações para áreas mais propícias, bem como serviços e obras em áreas já ocupadas e a tentativa de se evitar novas ocupações irregulares, constituem medidas urgentes a serem observadas pelos gestores das bacias, em paralelo a ações de cunho educativo.

Informações sobre áreas de risco em CJ foram obtidas na prefeitura, nos estudos do IPT e do Instituto Geológico, destacando-se as seguintes localidades: Andorinha, Britador, Vila Santo Antônio, Vila Nossa Senhora de Fátima/Sodipe, Vila Albertina, entre outras. Há ainda áreas situadas em SBS, em seu perímetro urbano (CPTI, 2011).

Estudos do IPT de 2002 e 2003 apresentaram uma série de produtos importantes, apresentados no importante relatório IPT n. 64.399/2002:

- Carta de Risco de Escorregamentos da Área Urbana de Campos do Jordão (Figura 4.19.1).
- Hierarquização dos compartimentos geológico-geotécnicos para o macro-zoneamento urbanístico das encostas ocupadas.
- Desenvolvimento de técnicas construtivas e projetos habitacionais adequados às características do meio físico de Campos do Jordão.
- Apoio técnico para o estabelecimento de políticas públicas municipais de gerenciamento do uso e ocupação de encostas.
- Assessoria técnica para a concepção de projetos e elaboração de obras de estabilização de encostas, e obras de reurbanização de núcleos habitacionais em terrenos de encosta.

- Apoio técnico para o aprimoramento de planos de prevenção de acidentes de escorregamentos, de caráter de Defesa Civil, e de recuperação urbana dos núcleos habitacionais de baixa renda (vilas operárias) atingidos por acidentes de escorregamentos.
- Estudos para subsidiar a reurbanização segura dos setores de encosta passíveis de ocupação.

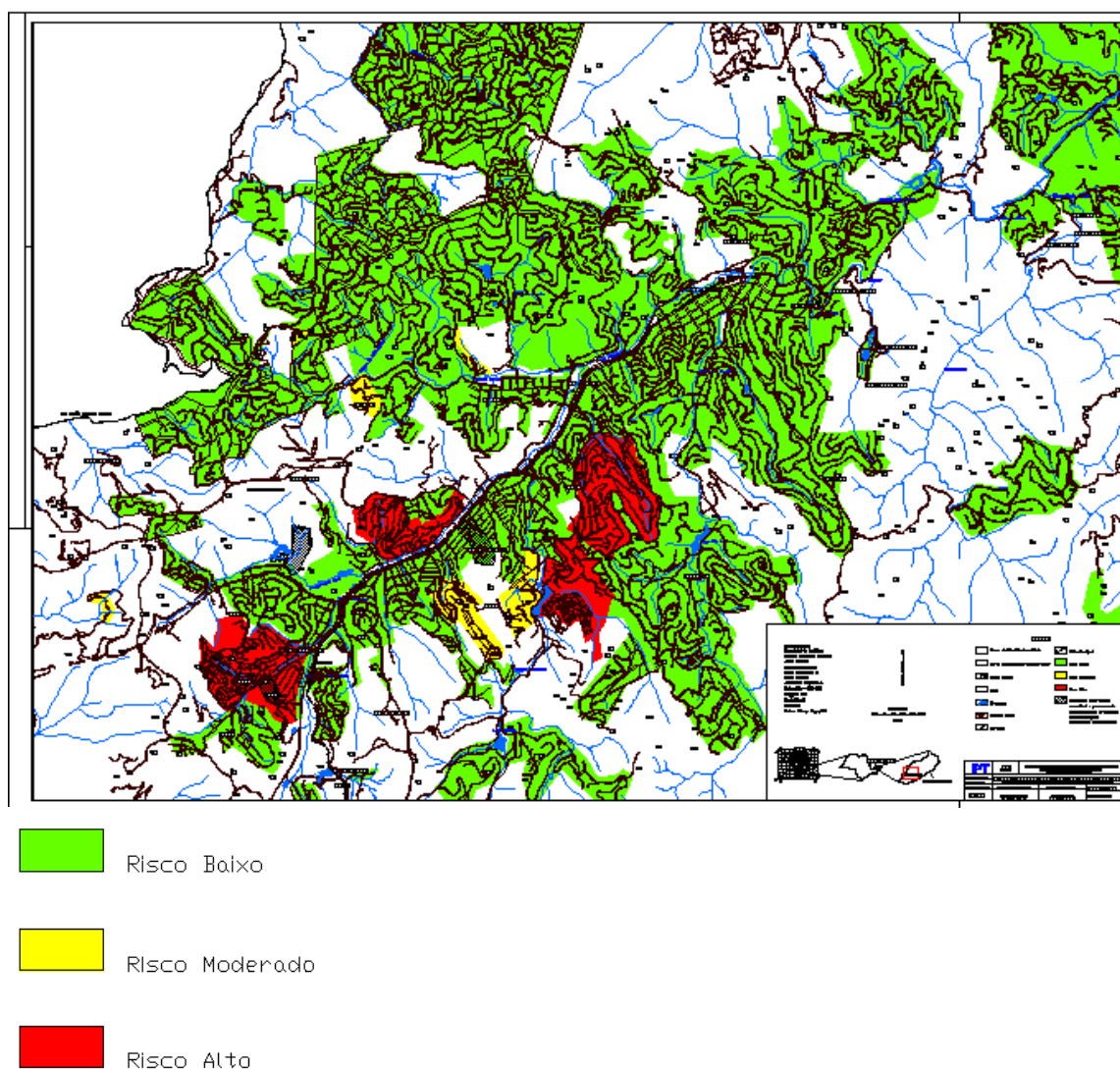


Figura 4.19.1 – Mapeamento de risco de escorregamentos da área urbana de Campos do Jordão (IPT, 2002).

Breve histórico – IPT (2002)

O *Planalto de Campos do Jordão*, onde se situa a cidade de Campos do Jordão, é um dos planaltos cristalinos que constituem o Planalto Atlântico no Estado de São Paulo. O *Planalto de Campos do Jordão* apresenta terrenos dissecados e

tectonicamente elevados em cotas topográficas superiores a 1.600 m de altitude. Os processos intempéricos atuantes na denudação dos terrenos e na conformação da paisagem ajudaram a formar um relevo local bastante acidentado. O modelado atual, fortemente condicionado pelas estruturas e litologias presentes na área, caracteriza-se pela presença de morros altos com topos arredondados e de anfiteatros de erosão com planícies aluvionares restritas onde se encontram depósitos de argila orgânica de espessuras variadas. Esses depósitos sedimentares recentes, de espessuras da ordem de alguns poucos metros, se apresentam comumente logo abaixo de coberturas de aterro, e apresentam como características principais a alta concentração de matéria orgânica, a alta porosidade e o baixo grau de permeabilidade. Os depósitos de argila orgânica se encontram em anfiteatros restritos de drenagem apresentando geralmente uma conformação suavizada, de baixa declividade natural, e por vezes em vales topograficamente elevados, suspensos por soleiras geológicas locais (IPT, 2002).

As características geológicas e geotécnicas dos depósitos de argila orgânica e o seu comportamento bastante sensível a intervenções antrópicas bruscas que alteram as suas condições de equilíbrio original têm condicionado processos de instabilização notáveis na área urbana do município de Campos do Jordão (IPT, 2002).

Na literatura técnica brasileira relacionada a processos de instabilização de encostas, um dos acontecimentos de maior destaque refere-se à “corrida de lama” ocorrida no bairro de Vila Albertina. Esse acontecimento, relatado na literatura (AMARAL & FUCK, 1973; GUIDICINI & NIEBLE, 1976).

O episódio de Vila Albertina, descrito como “corrida de terra” por GUIDICINI & NIEBLE (1976), ocorreu “entre dois vales, sendo que o de posição superior, em forma de anfiteatro, tinha uma área central aplainada, constituída por argilas orgânicas recentes com espessura máxima da ordem de 7 m”. Segundo AMARAL & FUCK (*op.cit.*), a lama orgânica apresentava espessura média de cerca de 8 metros e estava originalmente acumulada num anfiteatro de 13.000 metros quadrados. Ainda segundo esses autores, o volume de material mobilizado atingiu cerca de 70.000 metros cúbicos de lama, contendo 80% de água, 15% de substâncias minerais e 5% de matéria orgânica sob a forma de restos de gramíneas, fragmentos carbonizados e material umidificado. O fluxo de lama avançou por 500 metros, soterrando 60 casas e matando 17 pessoas. A densidade da lama é de apenas 1,2 g/cm³. O acidente de

escorregamento de lama turfosa ocorrido em 1972 foi, dentre os eventos geológicos ocorridos na cidade, aquele que mais causou vítimas fatais (IPT, 2002).

Na Carta de Risco de Escorregamentos da Área Urbana de Campos de Jordão (Figura 4.19.1, IPT, 2002), as áreas sujeitas a risco de acidente associado à instabilização de encostas de alta declividade natural condicionada por intervenções generalizadas do tipo corte e aterro, foram classificadas nas seguintes categorias de risco (IPT, 2002):

a) **risco baixo** (em verde na Figura 4.19.1) - a categoria de risco baixo engloba as áreas cujos terrenos apresentam baixa declividade natural ou onde o tipo de padrão de uso de solo está associado aos loteamentos de médio a alto padrão, loteamentos para fins turísticos e áreas de urbanização consolidada. Em função principalmente da melhor qualidade construtiva das edificações, do maior cuidado em relação às intervenções no meio físico, e da alta taxa de urbanização dos terrenos, as construções nos padrões de uso de solo citados acima apresentam menor grau de vulnerabilidade a acidentes, mesmo estando localizadas em terrenos de alta declividade natural. Na categoria de risco baixo, a possibilidade de ocorrência de escorregamentos é baixa ou a vulnerabilidade estrutural das edificações a possíveis acidentes associados a escorregamentos é baixa;

b) **risco moderado** (em amarelo na Figura 4.19.1) – a categoria de risco moderado engloba as áreas cujos terrenos apresentam o predomínio de declividades elevadas e onde o tipo de padrão de uso de solo está associado a loteamentos de baixo a médio padrão. São áreas onde as condições do meio físico favorecem a ocorrência de escorregamentos induzidos por ações antrópicas, em taludes de corte e aterro. Nesses locais, historicamente ocorrem problemas de instabilização de encostas deflagrados por chuvas fortes e condicionados pela menor qualidade construtiva das edificações, maior quantidade e deficiências nas intervenções no meio físico e limitações na infra-estrutura urbana. Tais condições tendem a gerar situações localizadas favoráveis à ocorrência de acidentes de escorregamentos. Nas áreas classificadas como de risco moderado, os acidentes de escorregamentos são geralmente pontuais, associados a condições e situações de instabilidade específicas. Na categoria de risco moderado, a suscetibilidade dos terrenos para a ocorrência de

escorregamentos é alta e a possibilidade de ocorrência de acidentes é relativamente baixa, restrita a instabilizações esparsas ou pontuais e danos materiais;

c) **risco alto** (em vermelho na Figura 4.19.1) – a categoria de risco alto engloba as áreas que apresentam encostas de alta declividade natural e alto grau de intervenções do tipo corte e aterro nas encostas, e infra-estrutura deficiente. Tais áreas estão principalmente associadas com os assentamentos espontâneos em áreas públicas e particulares invadidas, ou com loteamentos de baixo padrão construtivo. As áreas de risco alto englobam todas as vilas operárias que foram objeto de análise de risco detalhado e outras áreas de ocupação precária recente. Em eventos de chuvas fortes, como o ocorrido em 2000, as áreas de risco alto são aquelas mais vulneráveis a acidentes, que podem adquirir proporções catastróficas associadas a instabilizações de encostas generalizadas. Na categoria de risco alto, a suscetibilidade dos terrenos para a ocorrência de escorregamentos é alta e a possibilidade de ocorrência de acidentes com vítimas também é alta.

Além dos cenários de risco de escorregamentos em áreas urbanas apresentados anteriormente, há risco de acidentes de instabilização de encostas nos taludes da rodovia Floriano Pinheiro (SP-123), envolvendo rupturas em maciços de solo e rocha. Por se tratar de rodovia estadual, sob a competência do Departamento de Estradas de Rodagem – DER, as situações de instabilização de encostas nos taludes rodoviários não foram objeto deste estudo, apesar dos problemas potenciais existentes (IPT, 2002).

Os estudos realizados na etapa de “setorização” de IPT (2002) representaram a principal vertente do projeto. As atividades desenvolvidas compreenderam os trabalhos de análise, identificação, caracterização e delimitação dos diferentes setores de risco geológico presentes nas vilas operárias da cidade, ocupadas predominantemente pela população de mais baixa renda. As vilas operárias, objetos deste estudo, foram a Vila Santo Antônio, Morro do Britador, Jardim das Andorinhas, Vila Albertina, Vila Sodipe, Vila Nadir e Vila Paulista Popular, localizadas nas adjacências da região central da cidade. Essas áreas de ocupação de encostas foram severamente atingidas pelos escorregamentos ocorridos em janeiro de 2000.

A setorização de risco final, desenvolvida a partir da compartimentação morfológica dos terrenos, considerou assim os seguintes critérios:

- feições de relevo tais como grotas de drenagem e anfiteatros de erosão;
- características geológicas e geotécnicas das encostas;
- tipologia de processos de instabilização de encostas ocorridos e passíveis de ocorrer;
- adensamento populacional;
- padrão construtivo das habitações;
- situação atual das intervenções físicas realizadas nos terrenos;
- sistema viário e acessos;
- sistemas de drenagem existentes.

Os setores de risco foram classificados em 4 classes de risco, segundo a caracterização apresentada a seguir:

- **Setores de grau de risco baixo:** terrenos cuja suscetibilidade de ocorrência de processos de instabilização de encostas é naturalmente baixa. Os riscos porventura existentes relacionam-se com situações pontuais induzidas por intervenções do tipo corte e aterro. Os setores de grau de risco baixo compreendem geralmente áreas que apresentam condições morfológicas e geotécnicas favoráveis para a ocupação urbana.

- **Setores de grau de risco moderado:** trechos de encostas que apresentam suscetibilidade natural a processos de escorregamentos e onde as condições da ocupação urbana apresentam certa precariedade em relação às intervenções antrópicas. Compreendem setores que apresentam trechos de encosta suscetíveis a processos de instabilização de encostas onde podem ocorrer acidentes de escorregamentos esparsos. São áreas nas quais o planejamento do adensamento urbano e a implantação de melhorias urbanas podem garantir condições seguras de habitação e menor vulnerabilidade à ocorrência de acidentes.

- **Setores de grau de risco alto:** trechos de encostas que apresentam terrenos onde predominam a alta suscetibilidade a processos de escorregamentos induzidos pela ocupação, associada a taludes de corte e aterro e problemas de drenagem superficial. A vulnerabilidade à ocorrência de acidentes é geralmente relacionada com situações pontuais, mas é grande o número dessas situações. Nos setores de grau de risco alto podem ocorrer acidentes de escorregamentos de caráter generalizado.

Compreendem setores onde a maior parte dos terrenos apresentam encostas de alta declividade natural, superior a 20 graus, e alta concentração de moradias, nos quais somente a adoção de medidas de melhoria da infra-estrutura urbana e a fiscalização contínua e rigorosa do uso e ocupação dessas áreas podem garantir condições seguras de habitação.

- **Setores de grau de risco muito alto:** compartimentos de encostas que apresentam condições naturais muito favoráveis à ocorrência de processos de instabilização de grande porte. Esses setores compreendem compartimentos e sub-compartimentos morfológicos onde as condições do meio físico são favoráveis à ocorrência de processos de instabilização de encostas de grande poder destrutivo. Constituem os locais onde ocorreram os mais graves acidentes de escorregamentos em 2000. Nos setores de muito alto risco deve haver máxima restrição de seu uso para habitações de padrão construtivo precário.

Os produtos dos trabalhos de setorização de risco das vilas operárias, que constituem as áreas de grau de risco alto da cidade de Campos do Jordão: Vila Santo Antônio, Britador e Andorinhas; Vila Albertina; Vila Paulista Popular e Vila Nadir e Vila Sodipe. Em cada um desses volumes são feitas descrições das condições presentes nos diferentes setores de risco e apresentadas recomendações de caráter específico, além de uma proposta de enfrentamento do problema a partir da montagem de um Plano de Ação para as Áreas de Risco de Escorregamentos. Esse Plano de Ação seria constituído de uma série de programas que envolveriam atividades nas áreas de planejamento e controle do uso do solo, habitação, defesa civil, obras e promoção social. Como produtos adicionais encontram-se anexadas, em cada volume, os respectivos mapas de setorização de risco de escorregamentos, o mapa de declividades e o mapa de compartimentação morfológica.

Outro importante projeto é o “Plano de Redução de Riscos”, da PM-CJ, com verba do Ministério das Cidades. Este projeto contemplou as seguintes medições:

- Áreas para habitação;
- Plano Social e de Comunicação;
- Modelos Técnicos;
- Capacitação;

- Fontes de Financiamento;
- Identificação de novos núcleos de invasão;
- Proposta Urbanística;
- Plano Municipal de Redução de Riscos.

A prefeitura de São Bento do Sapucaí indica que está havendo monitoramento e um programa de desocupação com acompanhamento do Ministério Público, no Morro do Cruzeiro, envolvendo 50 residências já “congeladas”. Já houve a remoção recente de 3 famílias. A área de risco envolve as seguintes ruas: Presidente Castelo Branco, Professor Cortez, Presidente Costa e Silva e Pereira Alves, além de encostas de sistemas viários no mirante das Hortênsias, da estrada municipal bairro da Bocaina (bairro do Cantagalo), estrada municipal do Paiol Grande (bairro da Campista), Estrada do Serrano e bairro do Quilombo, este último com obra de contenção em andamento.

A prefeitura de Santo Antônio do Pinhal cita como área instável a Avenida Nelson Hungria, talude nos fundos do posto de gasolina, A Vila de Fátima e Rua Gumercindo Fernandes, cujas informações são oriundas de observações superficiais ou da ocorrência de pontos localizados de escorregamento, demandando maiores estudos e detalhamentos.

4.20. Mapa-síntese

Um mapa síntese contendo informações relevantes para o planejamento das bacias da UGRHI-1, obtidas em estudos e levantamentos anteriores, junto aos órgãos competentes, é apresentado no DESENHO 2 - ANEXO I. Este mapa é complementado com as diversas Figuras do presente texto.

Foram inseridos os seguintes elementos:

- Elementos do Mapa-Base (DESENHO 1 – ANEXO I);
- Monitoramento quantitativo das águas: postos fluviométricos (DAEE e ANA), postos pluviométricos (DAEE, ANA e INMET) e estações hidrometeorológicas (DAEE e INMET).
- Monitoramento qualitativo das águas: pontos da rede da CETESB.

- Usos da água (base de dados de outorgas – DAEE e dados de levantamentos de campo): captações superficiais e subterrâneas; pontos de lançamento; barramentos e desassoreamento.
- Saneamento básico – rede da SABESP: água (pontos de captação e ETAs) e esgoto (ETEs).
- Dados do cadastro de “fontes alternativas” de abastecimento de água: poços e minas.
- Aterros de resíduos (inclusive antigos lixões).
- Área de transbordo de resíduos e aterro de inertes – Campos do Jordão.
- Áreas contaminadas.
- Cemitérios atuais e antigos.
- Fontanários.
- Unidades de Conservação Ambiental e áreas correlatas.
- Mapas auxiliares, com situação da UGRHI-1 na RH-Paraná e nas UGRHIs do Estado de São Paulo; principais bacias da UGRHI-1; geologia (CPRM, 2005), uso do solo (IF, 2003) e distribuição de pontos de captação e lançamento (DAEE, 2010, 2011).
- Levantamentos de campo e dados da literatura (captações superficiais e subterrâneas; áreas contaminadas; uso do solo etc.).
- Dados de áreas com licenciamento mineral junto ao DNPM.
- No Anexo II, é apresentado um registro fotográfico.

4.21. Instrumentos de Gestão

Situação atual dos instrumentos de gestão na UGRHI-1

Os principais instrumentos conhecidos de gestão de recursos hídricos são: os planos de bacia; a outorga; a cobrança; o enquadramento dos corpos d'água; e os sistemas de informação geográfica. Destes, talvez o mais importante, que serve de “norte” para a gestão de recursos hídricos de uma região, é o Plano de Bacias.

A cobrança será discutida no Capítulo 8 deste Plano.

Quanto à outorga, os recursos hídricos (águas superficiais e subterrâneas) constituem-se em bens públicos que toda pessoa física ou jurídica tem direito ao acesso e utilização, cabendo ao Poder Público a sua administração e controle.

Se uma pessoa física ou jurídica quiser fazer uso das águas de um rio, lago ou mesmo de águas subterrâneas, terá que solicitar uma autorização, concessão ou licença (Outorga) ao Poder Público. O uso mencionado refere-se, por exemplo, à captação de água para processo industrial ou irrigação, ao lançamento de efluentes industriais ou urbanos, ou ainda à construção de obras hidráulicas como barragens, canalizações de rios, execução de poços profundos etc.

A outorga de direito de uso ou interferência de recursos hídricos é um ato administrativo, de autorização ou concessão, mediante o qual o Poder Público faculta ao outorgado fazer uso da água por determinado tempo, finalidade e condição expressa no respectivo ato.

Constitui-se num instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos, essencial à compatibilização harmônica entre os anseios da sociedade e as responsabilidades e deveres que devem ser exercidas pelo Poder concedente.

No Estado de São Paulo cabe ao Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE o poder outorgante, por intermédio do Decreto 41.258, de 31/10/96, de acordo com o artigo 7º das disposições transitórias da Lei 7.663/91.

Todo usuário que fizer uso ou interferência nos recursos hídricos das seguintes formas:

- Na implantação de qualquer empreendimento que demande a utilização de recursos hídricos (superficiais ou subterrâneos);

- Na execução de obras ou serviços que possam alterar o regime (barramentos, canalizações, travessias, proteção de leito, etc.);
- Na execução de obras de extração de águas subterrâneas (poços profundos);
- Na derivação de água de seu curso ou depósito, superficial ou subterrâneo (captações para uso no abastecimento urbano, industrial, irrigação, mineração, geração de energia, comércio e serviços, etc.);
- No lançamento de efluentes nos corpos d'água.

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos deve ser requerida através de formulários próprios, disponíveis na Diretoria de Bacia do DAEE, escolhida conforme o município onde se localiza o uso, onde também obterá informações quanto à documentação e aos estudos hidrológicos necessários.

A depender da dominialidade das águas (discutida no Capítulo 4.3 deste Plano), se a mesma for federal, o órgão outorgante é a Agência Nacional de Águas – ANA; se dos estados, quando dentro de Estado de São Paulo, é o DAEE.

Dados sobre outorga na UGRHI-1 foram obtidos junto à Diretoria de Bacia do Paraíba do Sul e Litoral Norte, em Taubaté, e foram apresentados nos capítulos anteriores (4.10 e 4.11).

Cabe ainda observar a questão dos chamados “usos insignificantes”, cuja definição encontra-se na Portaria DAEE 2292, de 14.12.2006, ficando isentos de outorga (mas com necessidade de cadastro): “os usos de recursos hídricos destinados às necessidades domésticas de propriedades e de pequenos núcleos populacionais localizados no meio rural; e as acumulações de volumes de água, as vazões derivadas, captadas ou extraídas e os lançamentos de efluentes que, isolados ou em conjunto, por seu pequeno impacto na quantidade de água dos corpos hídricos, possam ser considerados insignificantes” (Art. II).

São considerados isentos de outorga, “os usuários que fizerem uso de água na forma e com as finalidades descritas nesta portaria, desde que as extrações de águas subterrâneas e as derivações ou captações de águas superficiais, bem como os lançamentos de efluentes em corpos d'água, não ultrapassem o volume de 05 (cinco) metros cúbicos por dia, isoladamente ou em conjunto” (Art. III).

O enquadramento foi tratado no Capítulo 4.4, sendo que, no momento, todos os corpos d'água são considerados classe 2 e há muita desinformação sobre as questões de ordem conceitual e sobre o domínio das águas, demandando ações de gestão e estudos, que são tratados neste Plano de Bacias.

Quanto aos sistemas de informação geográfica (SIG), ainda não há um sistema implantado na UGRHI-1. A CPTI apresentou proposição neste sentido em 2006, mas a mesma não foi priorizada pelo pleito daquele ano; pleito com SIG da FUNCATE, atrelada ao INPE, também foi rejeitado em 2009. Há um estudo mais recente em fase de execução, associado à UNESP – *Campus* de Guaratinguetá.

Como se sabe, há bases de dados de órgãos diversos, como DAEE, CETESB, Saúde etc., mas as mesmas não se encontram integradas, além de demandarem ajustes na qualidade destes dados (ausência ou problemas na localização, entre outros), para melhor aproveitar os dados que têm sido efetuados de forma criteriosa, como monitoramentos da qualidade (CETESB) e quantidade (DAEE), integrando a outros aspectos, como uso e ocupação do solo, fontes de poluição, captações e pontos de lançamento etc. Parte destas ações já foi feita com a disponibilização deste Plano de Bacias, notadamente seu Capítulo 4 (Diagnóstico).

Há dois aspectos aqui que necessitam ser considerados: primeiramente, não é suficiente juntar as diversas bases de informações existentes, pois se tem visto que há uma série de problemas, desde mais grosseiros, como erros de coordenadas de localização, até mesmo falta de informações básicas (por exemplo, no estudo de fontes alternativas de abastecimento de água, não há dados de vazão; ou os levantamentos de empreendimentos da CETESB, os quais não apresentam coordenadas). Assim, há necessidade de avaliação crítica destas informações, melhorias metodológicas e de exatidão de informação, além de sua sistematização. Por outro lado, sem um SIG com estes dados integrados, a região perde muito em termos de praticidade e mesmo de uma ferramenta hoje em dia essencial à gestão participativa e ao gerenciamento integrado de recursos hídricos.

Legislações e normas existentes

Há uma série de leis e normas existentes envolvendo a questão da água. Sem querer esgotar o assunto, são citadas algumas das principais:

- Lei Federal 9.433/1997 – Lei das Águas do Brasil - estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos e instituiu o Sistema Nacional de Recursos Hídricos;

- Lei Estadual 7.663/1991 – Lei das Águas de São Paulo – estrutura o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e implanta a Política Estadual de Recursos Hídricos;

- Resolução Federal CONAMA 357/2005 e demais ajustes desde então: enquadramento de corpos d'água superficiais de domínio federal;

- Resolução Federal CONAMA 357/2005, Lei Estadual 997/1976, Decreto Estadual 8468/1976, Decreto Estadual 10.755/1977 e demais ajustes desde então: enquadramento de corpos d'água superficiais de domínio estadual (São Paulo);

- Resolução Federal CONAMA 396/2008: enquadramento de corpos d'água subterrâneos;

- Resolução CNRH nº 91/2008: Procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos;

- Valores orientadores para a qualidade de solo e águas subterrâneas – CETESB (2001) - estudo e CETESB (2005) – listagem mais atualizada, atualmente em revisão e planilhas de avaliação de risco (CETESB);

- Resolução CONAMA 420/2009, Lei Estadual (SP) 13.577/2009 - diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas;

- Portaria 717/1996 e demais ajustes desde então: outorga – DAEE;

- Portaria 2292/2006: usos insignificantes para fins de outorga.

- Lei Estadual nº 6.134/1988 e seu regulamento pelo Decreto Estadual n. 32.955/1997: Preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo;

- Portaria 2914/2011 (MS): procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade;
- Lei Estadual n. 12.183/2005 e regulamento pelo Decreto Estadual n. 50.667/2006: cobrança pelo uso da água em São Paulo;
- Resolução CRH n. 90, de 10.12.2008: quesitos para implantação da cobrança pelos Comitês de Bacia em São Paulo, entre outros aspectos;
- Lei Estadual n. 13.577/2009 e regulamento pelo Decreto Estadual n. 54544/2009: Gerenciamento de Áreas Contaminadas;
- Lei Federal n. 9.974/2000 e Decreto 4.074/2002: Coleta e destinação adequada de embalagens de agrotóxicos;
- Resolução Federal CONAMA 307/2002 e 448/2012: Planos Municipais para destinação de resíduos da construção civil;
- Lei Federal 12305/2010 e Decreto Federal 7404/2010 - Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.
- Resolução Federal CONAMA 448/2012: Altera artigos da Resolução nº 307/2002;
- Lei Federal n. 11445/2007: Planos Municipais de Saneamento.

Quanto à legislação municipal, apenas Campos do Jordão apresenta legislação específica: Lei Municipal n. 2.029/1993, que obriga empreendimentos como hotéis, flats, condomínios horizontais e verticais, áreas de *camping*, associações, clubes e demais entidades, que hospedem mais de 50 pessoas, a implantar Estações de Tratamento de Esgotos - ETEs.

Planos e Programas municipais, estaduais, federais e setoriais existentes para a UGRHI-1 e Projetos a serem implantados

Dos três municípios da UGRHI-1, apenas Campos do Jordão apresenta Plano Diretor (Lei Municipal n. 2.703/2003), estando os demais municípios ainda em fase de elaboração (SBS) ou introdutória (SAP).

Campos do Jordão tem também uma Lei Municipal de Zoneamento do Uso e ocupação do solo: Lei Municipal n. 3119/2008, que alterou a Lei Municipal n. 3049/2007.

Campos do Jordão apresenta ainda um Plano Municipal de Redução de Riscos, efetuado com recursos do FEHIDRO, além de uma série de estudos realizados nas últimas décadas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT.

No caso de macrodrenagem, ainda não há Plano Municipal em CJ, embora a prefeitura tenha requisitado recursos do FEHIDRO em 2012. Este município apresenta uma série de estudos de drenagem, mas que não constituem um Plano Municipal.

São Bento do Sapucaí está com Plano Municipal de Macrodrenagem concluído (2011). Santo Antônio do Pinhal conseguiu recurso do FEHIDRO em 2008 e está em fase de elaboração.

Outras iniciativas estão em andamento, envolvendo principalmente os municípios de São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal, em interação em consórcio com municípios mineiros, nas áreas de turismo e coleta seletiva.

A partir de 2010, estão entrando na ordem do dia os Planos Municipais de Saneamento e de Destinação de resíduos da construção civil, além da drenagem (macro e microdrenagem).

No caso dos Planos de Saneamento, uma das discussões em andamento é sobre sua realização em consórcios ou para cada município. Chama a atenção a situação da localidade José da Rosa, com interação entre os municípios de Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí, antes de áreas de influência em campos do Jordão e Sapucaí-Mirim (MG).

Os Planos Municipais de Saneamento dos três municípios da UGRHI-1 estão em fase de elaboração pelo consórcio PLANASAN, com financiamento pela Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, sendo que a última informação obtida (2012), diz que estão em fase de audiência pública, caminhando para seus fechamentos.

Plano Municipal para destinação de resíduos da construção civil só está em elaboração em Campos do Jordão (2012); os demais municípios não têm nem proposta. Já os Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos ainda não foram iniciados (2012) em qualquer dos três municípios da UGRHI-1.

ICMS Ecológico

Dados sobre a arrecadação de ICMS Ecológico para os municípios da UGRHI-1 são apresentados no Quadro 4.21.1.

Este valor atende à Lei Estadual 8.510/1993, que estabeleceu que uma percentagem de 0,5% dos recursos financeiros do ICMS (IVA Estadual) deve ser destinada aos municípios que possuem Unidades de Conservação (caso da UGRHI-1) e outros 0,5% aos municípios que possuem reservatórios de água destinados a geração de energia elétrica. Em relação às Unidades de Conservação, esta legislação prevê beneficiar os municípios que possuem seus territórios integrando Unidades de Conservação criadas pelo Estado, não considerando as áreas criadas e geridas por outros níveis de gestão. Fixa ainda as categorias de manejo passíveis de gerar os benefícios, deixando de fora as Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN. Além disto, a Lei, auto-aplicável, limita a aplicação de variáveis ligadas à avaliação da qualidade das Unidades de Conservação, que possibilitaria melhor aproveitamento do mecanismo em favor da consolidação das Unidades de Conservação, a exemplo do que acontece no Paraná (LOUREIRO, 1997).

Quadro 4.21.1 – Arrecadação de ICMS Ecológico, segundo Lei Estadual 8.510/1993, para os municípios da UGRHI-1.

Município/local	Valor (R\$)
Campos do Jordão	423.911,00
Santo Antônio do Pinhal	101.168,00
São Bento do Sapucaí	130.767,00
Total da UGRHI - 1	655.846,00

Fonte: CPLEA/SMA-SP (2007)

As informações sobre os valores arrecadados de ICMS foram obtidos por meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo, sendo importante ressaltar que são valores estimados de recebimento.

Para que esse novo mercado faça sentido, naturalmente a preservação do meio ambiente deve gerar mais benefícios econômicos do que a sua destruição. É nesse contexto que o ICMS Ecológico surge como uma das formas de Pagamento por Serviços Ambientais.

Por se tratar de um mecanismo fiscal que não mexe no bolso do contribuinte, pois diz respeito ao repasse obrigatório de parte dos valores do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS recolhidos pelos estados, o ICMS

Ecológico passa a ser um dos critérios para o repasse desses valores e premia os municípios que possuem, por exemplo, Unidades de Conservação e áreas de mananciais.

Os municípios que preservam suas florestas e conservam sua biodiversidade ganham uma pontuação maior nos critérios de repasse e recebe recursos financeiros a título de compensação pelas áreas destinadas à conservação, e, ao mesmo tempo, um incentivo para a manutenção e criação de novas áreas para a conservação da biodiversidade. Nesse sentido, o ICMS Ecológico é uma forma de Pagamento por Serviços Ambientais pela conservação de biodiversidade.

4.22. Distribuição de recursos FEHIDRO

Os Quadros e Figuras a seguir apresentam a situação da distribuição de recursos FEHIDRO para a UGRHI-1, considerando-se segmento (Estado, municípios e sociedade civil), agente técnico, tomador e PDC. Nota-se claro predomínio do segmento de municípios como principal tomador de recursos (>60%).

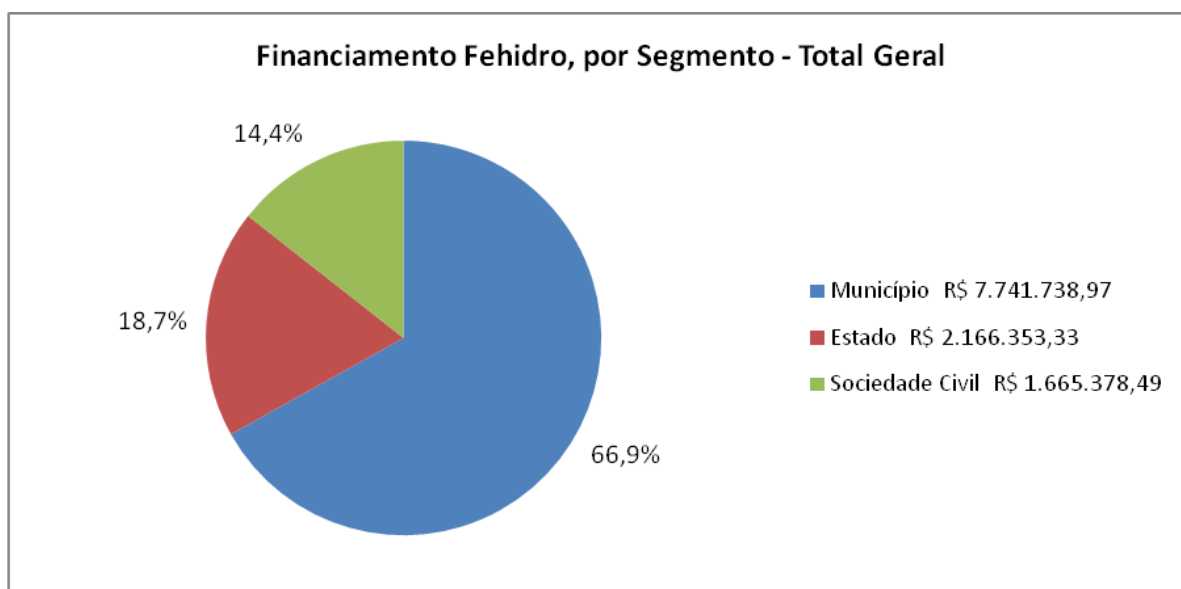


Figura 4.22.1 – Distribuição de recursos de empreendimentos FEHIDRO por segmento – valor financiado pelo FEHIDRO (base de dados – SIGRH, agosto de 2011).

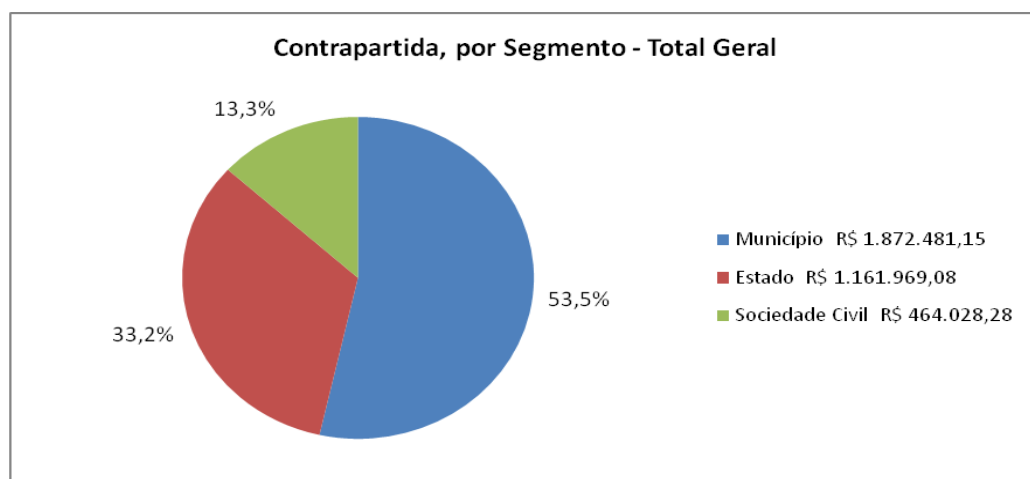


Figura 4.22.2 – Distribuição de recursos de empreendimentos FEHIDRO por segmento – valor de contrapartida (base de dados – SIGRH, agosto de 2011).

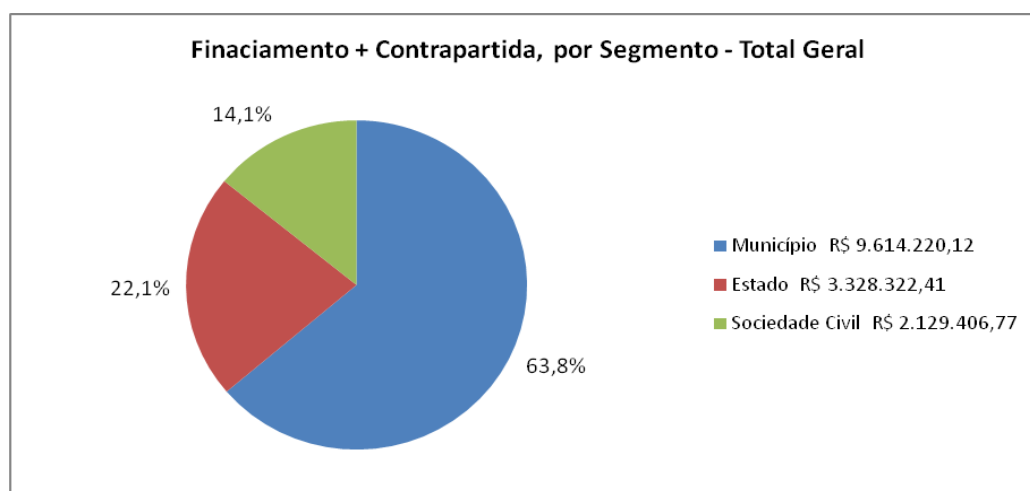


Figura 4.22.3 – Distribuição de recursos de empreendimentos FEHIDRO por segmento – valor total (financiado pelo FEHIDRO + contrapartida) (base de dados – SIGRH, agosto de 2011).

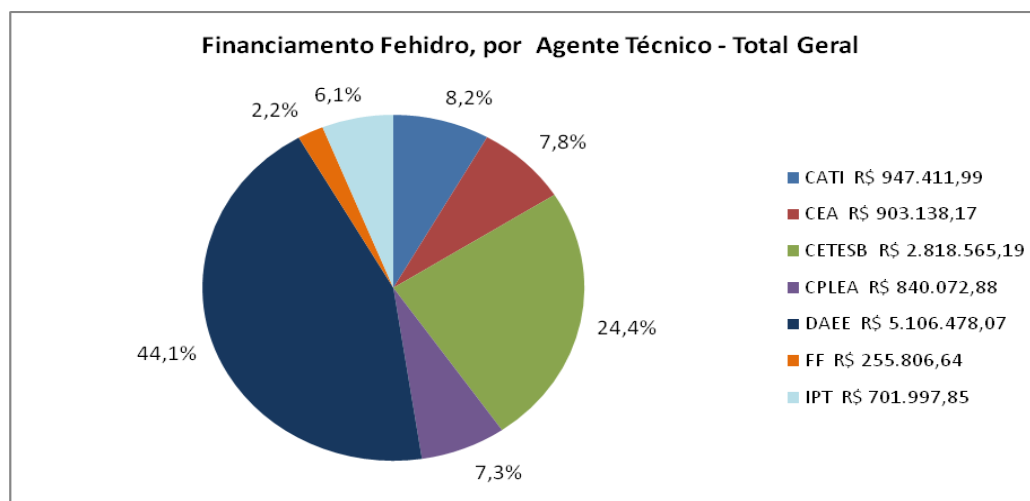


Figura 4.22.4 – Distribuição de recursos de empreendimentos FEHIDRO por agente técnico – valor financiado pelo FEHIDRO (base de dados – SIGRH, agosto de 2011).

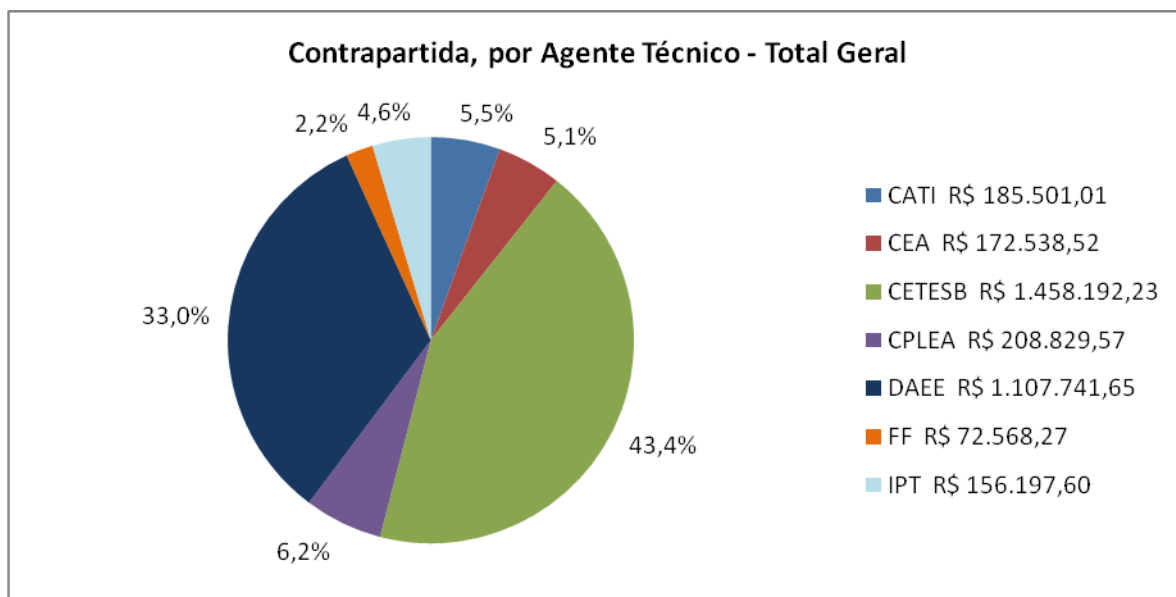


Figura 4.22.5 – Distribuição de recursos de empreendimentos FEHIDRO por agente técnico – valor de contrapartida (base de dados – SIGRH, agosto de 2011).

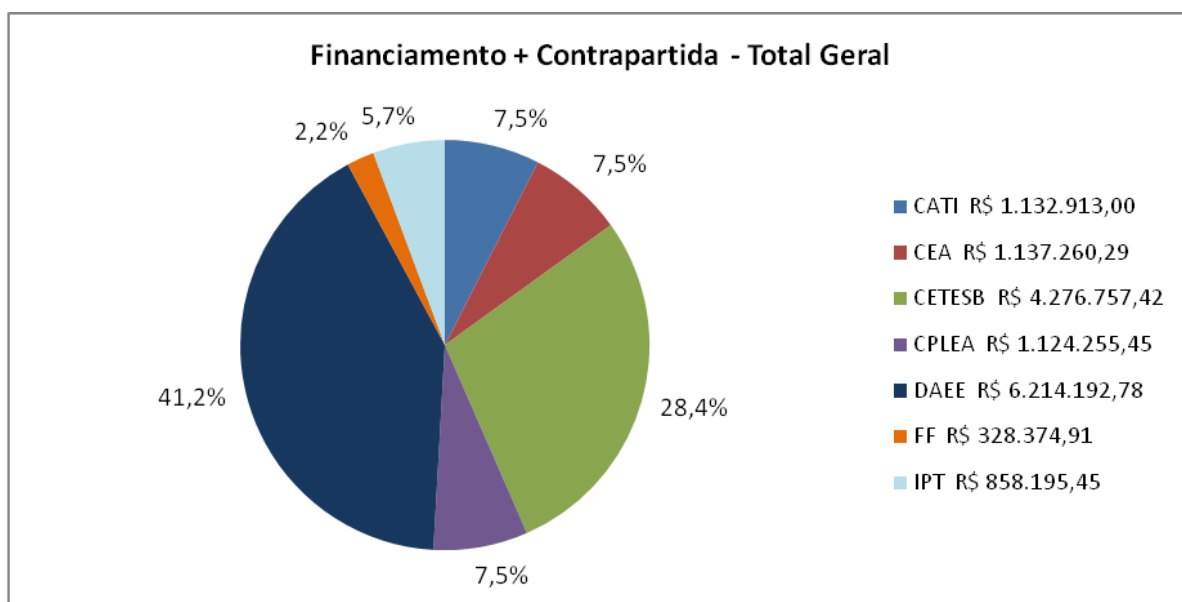


Figura 4.22.6 – Distribuição de recursos de empreendimentos FEHIDRO por agente técnico – valor total (financiado pelo FEHIDRO + contrapartida) (base de dados – SIGRH, agosto de 2011).

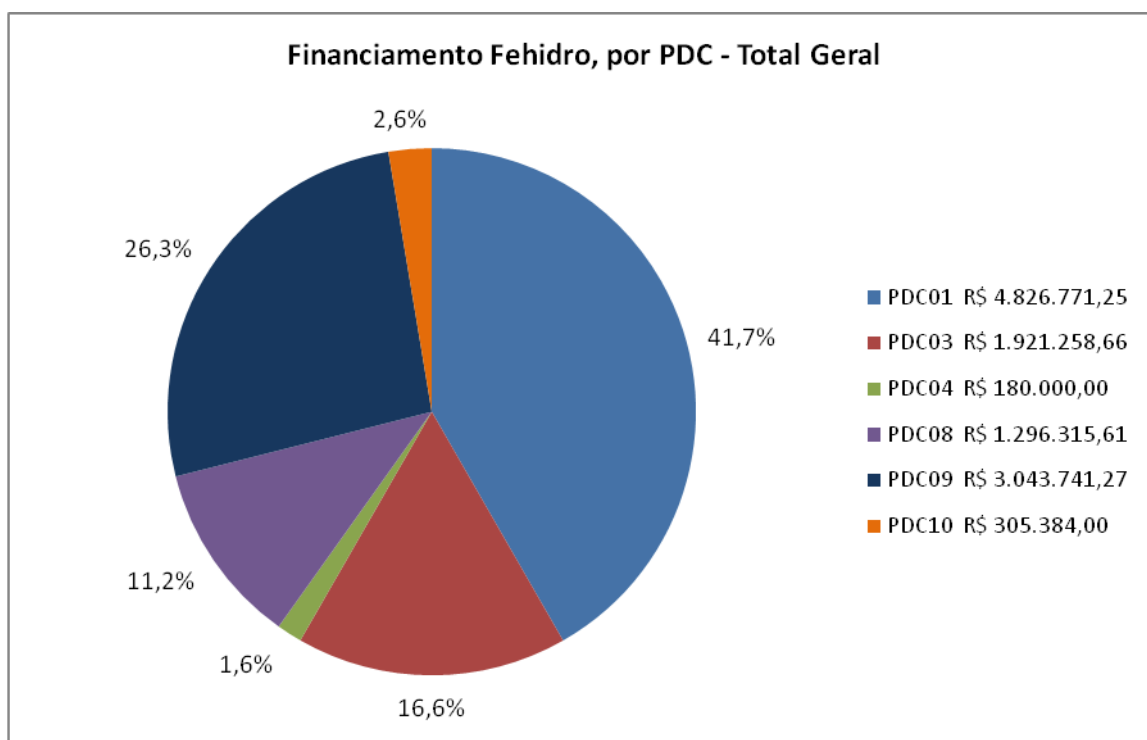


Figura 4.22.7 – Distribuição de recursos de empreendimentos FEHIDRO por PDC – valor financiado pelo FEHIDRO (base de dados – SIGRH, agosto de 2011).

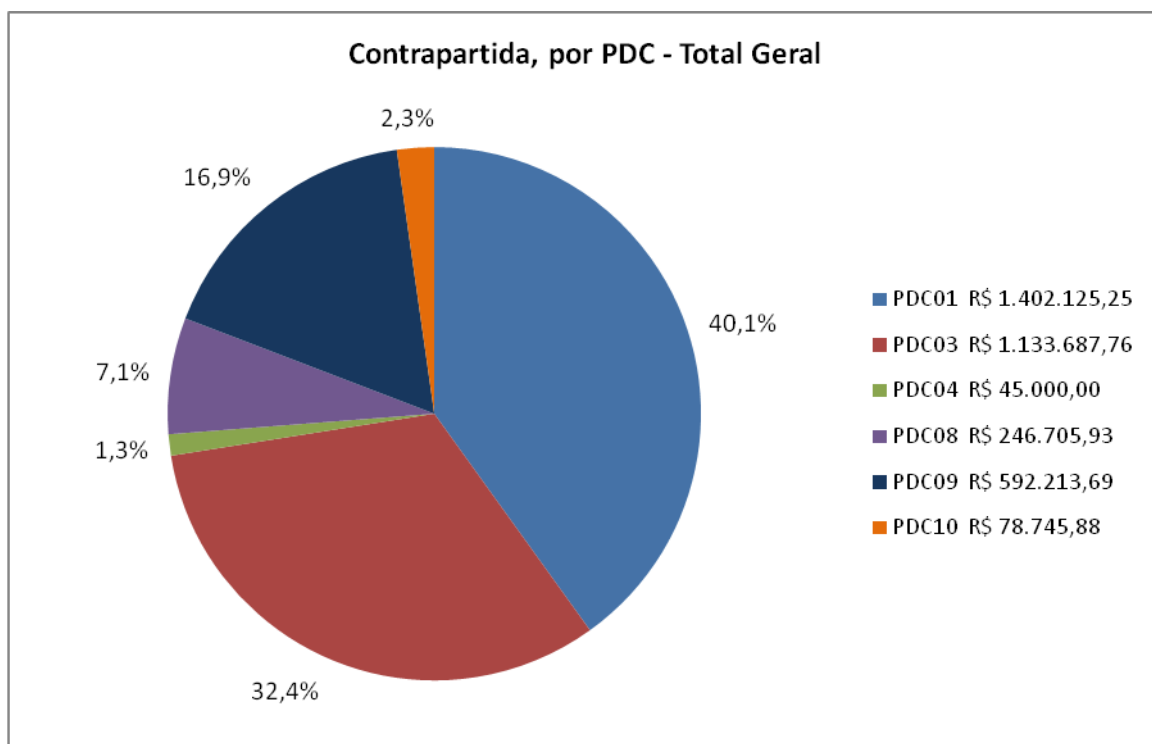


Figura 4.22.8 – Distribuição de recursos de empreendimentos FEHIDRO por PDC – valor de contrapartida (base de dados – SIGRH, agosto de 2011).

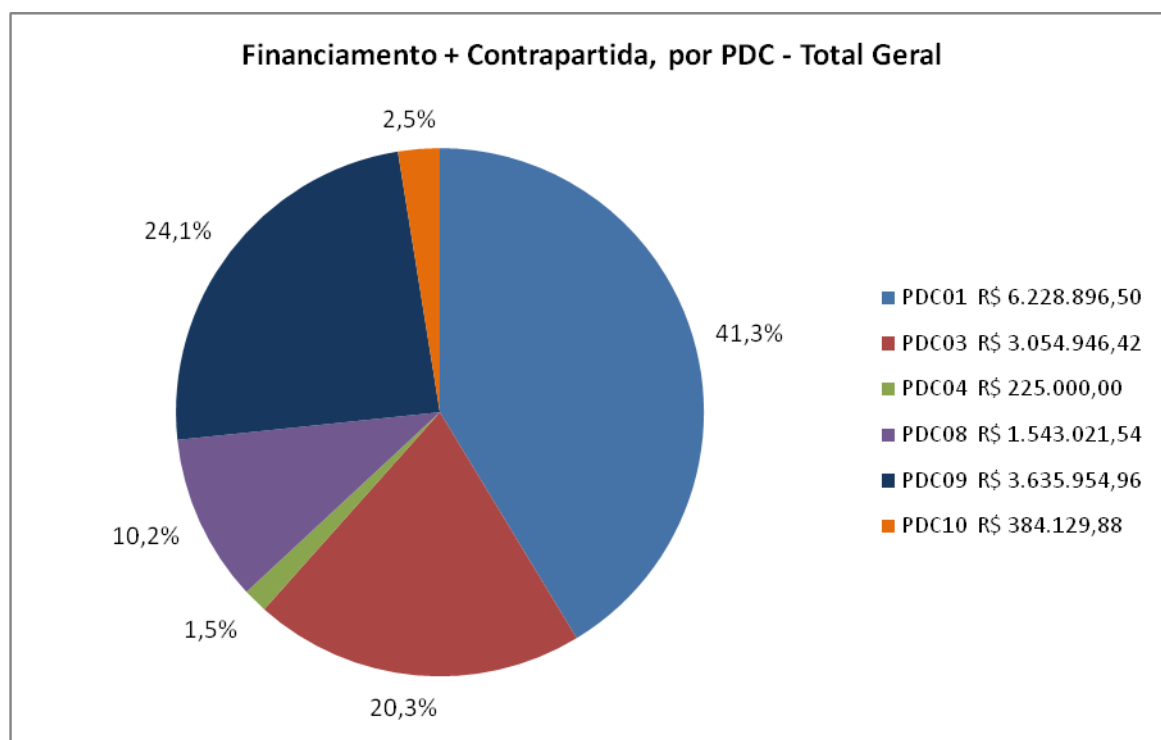


Figura 4.22.9 – Distribuição de recursos de empreendimentos FEHIDRO por PDC – valor total (financiado pelo FEHIDRO + contrapartida) (base de dados – SIGRH, agosto de 2011).

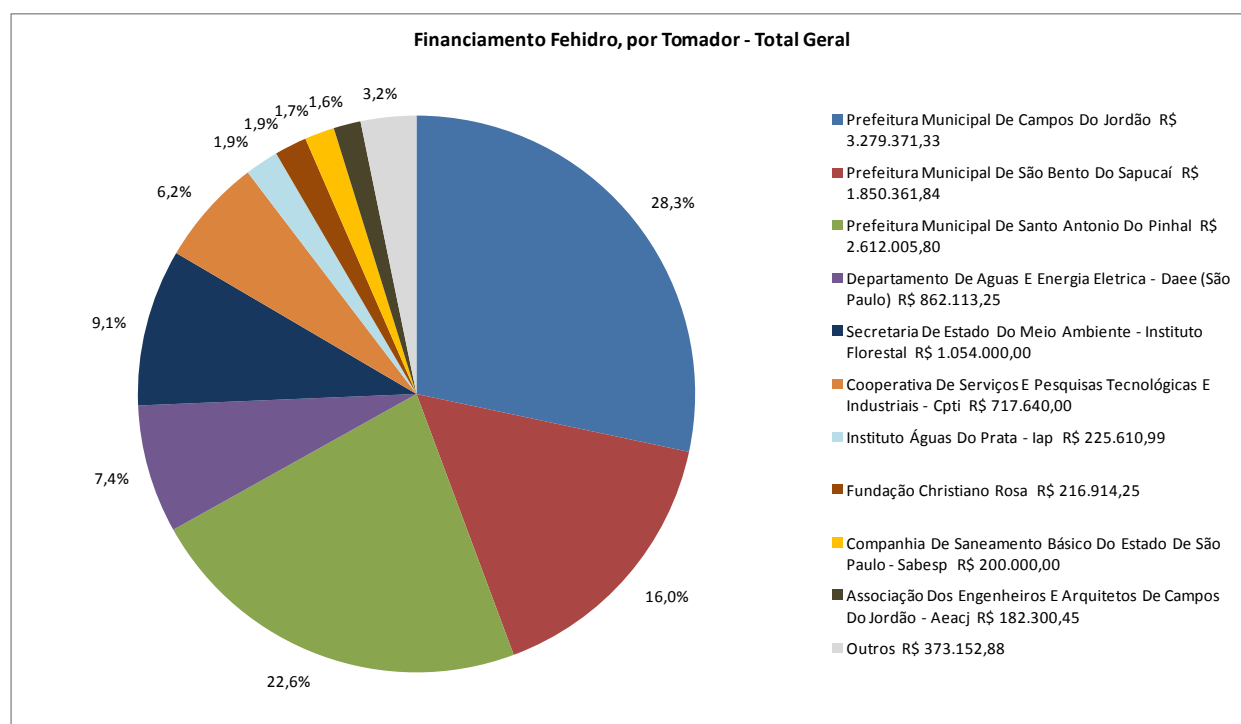


Figura 4.22.10 – Distribuição de recursos de empreendimentos FEHIDRO por tomador – valor financiado pelo FEHIDRO (base de dados – SIGRH, agosto de 2011).

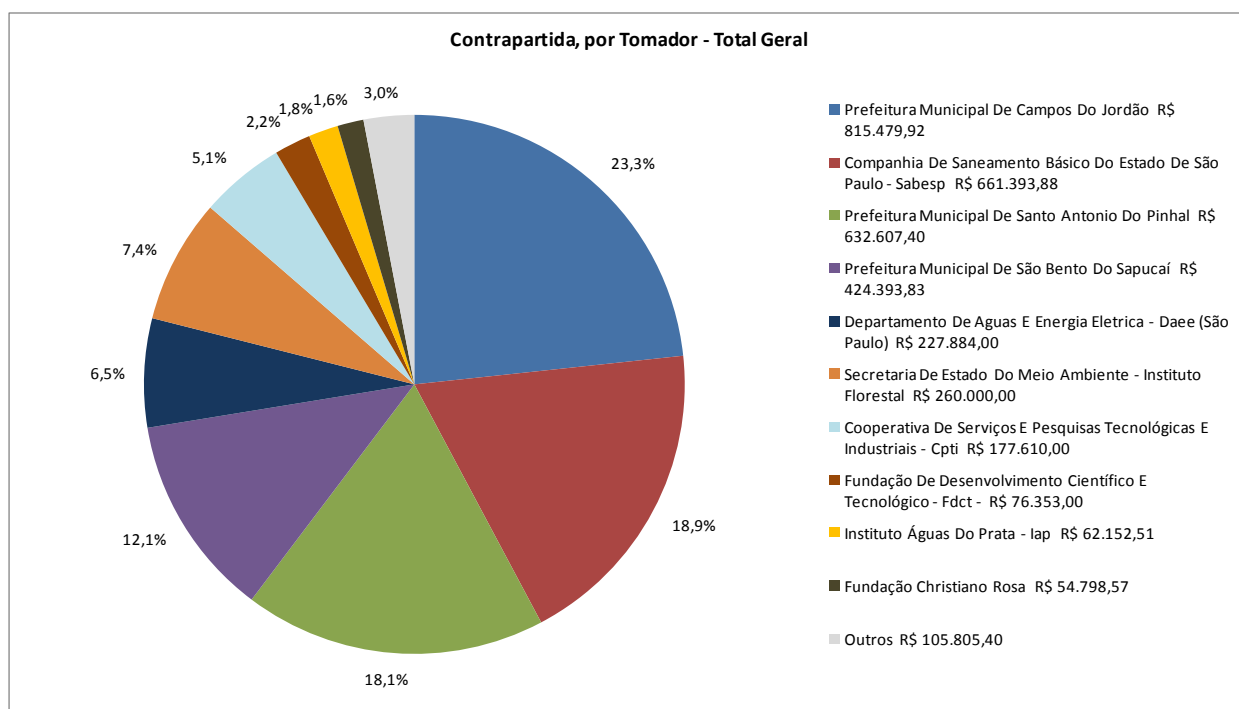


Figura 4.22.11 – Distribuição de recursos de empreendimentos FEHIDRO por tomador – valor de contrapartida (base de dados – SIGRH, agosto de 2011).

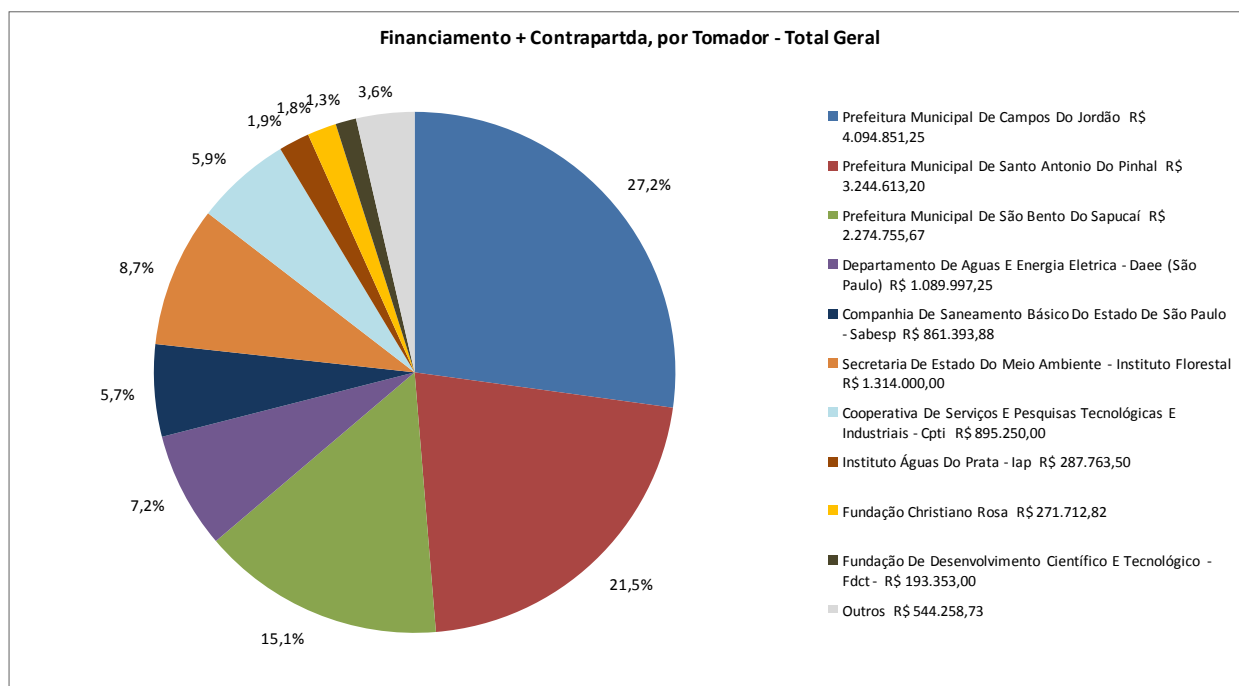


Figura 4.22.12 – Distribuição de recursos de empreendimentos FEHIDRO por tomador – valor total (financiado pelo FEHIDRO + contrapartida) (base de dados – SIGRH, agosto de 2011).

5 – PROGNÓSTICO

5.1 Usos da água

De acordo com dados de outorga do DAEE (DAEE, 2011) e complementos em levantamentos de campo (CPTI, 2012), a evolução das vazões outorgadas para águas subterrâneas e superficiais é apresentada nas Figuras 5.1 e 5.2.

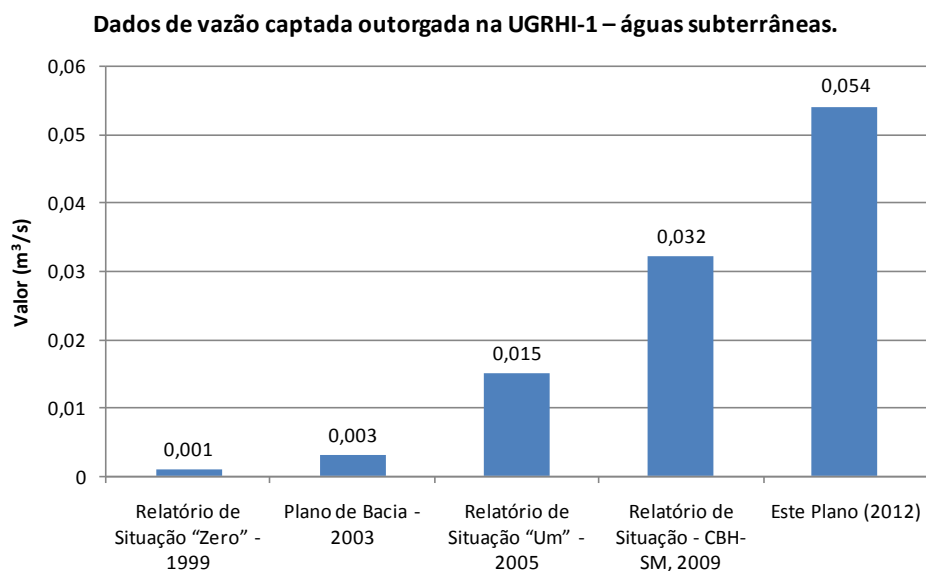


Figura 5.1 - Evolução dos usos das águas subterrâneas – vazões outorgadas, em m³/s, na UGRHI-1.

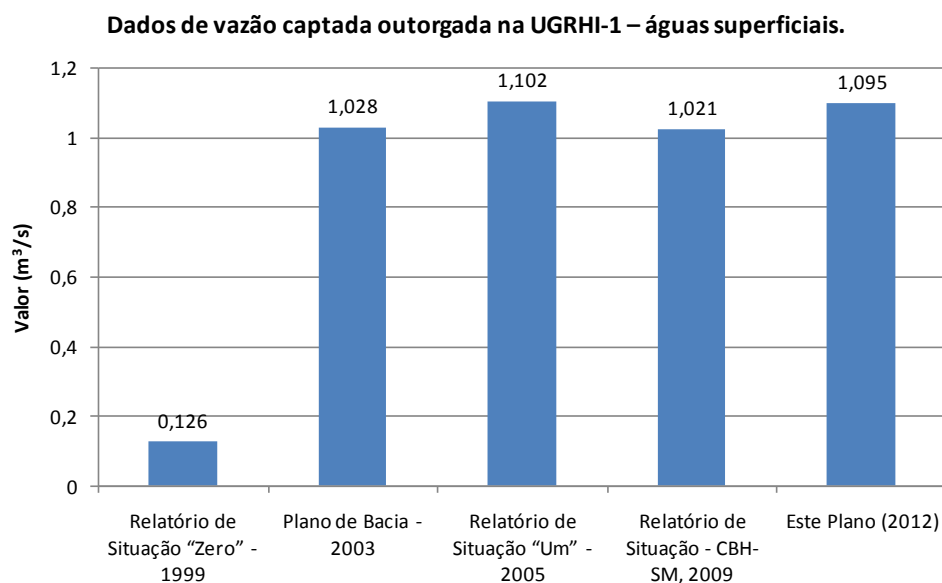


Figura 5.2 - Evolução dos usos das águas superficiais – vazões outorgadas, em m³/s, na UGRHI-1.

Analisando a evolução histórica, nota-se que aumentou relativamente pouco o valor das vazões de captações superficiais (que representam mais de 90% das vazões), as quais estão concentradas em abastecimento público (não houve a instalação de novas captações) e aquicultura (também sem grandes variações). Há que se considerar também que nem todas os volumes captados pela concessionária para abastecimento público estão outorgados (caso do Fojo e Lajeado).

Já as vazões a partir de poços vêm continuamente sendo aumentadas, mas ainda representam valores relativos (em torno de apenas 5%) e absolutos (cerca de $0,05\text{m}^3/\text{s}$), e estão concentradas especialmente nos usos particulares (conjuntos habitacionais isolados, pousadas, hotéis etc.) e empreendimentos de comércio/serviços (notadamente hotéis e empreendimentos de turismo).

Cabe lembrar que o presente Plano indicou a existência de lacunas entre usuários efetivos (captações implantadas) e outorgados – isso deve não só à existência de captações e lançamentos não outorgados, mas também a problemas de padronização ou mesmo de qualidade da informação e de relatórios técnicos. Entende-se que ações de cadastramento dos usuários devam fornecer informações mais detalhadas que levarão sempre a um diagnóstico mais preciso – são ações que este Plano indica como de duração continuada.

De forma geral, se ações de gestão (melhoria e execução contínua de cadastros; educação ambiental e capacitação técnica; regularização dos usos não outorgados) forem efetuadas, a situação tende a melhorar.

A comparação entre dados obtidos no estudo “Cadastramento de fontes alternativas de abastecimento de água e monitoramento hidrológico para gerenciamento das bacias hidrográficas da Serra da Mantiqueira - UGRHI 1” (SM-30) e dados, à época, de bases de outorga (DAEE) e controle de vigilância sanitária (Quadro 5.1 e Figura 5.3), indica claramente que principalmente as pequenas captações ainda estão pouco assistidas pelo poder público e seus órgãos de controle. Se medidas de gestão, notadamente de controle, não forem aprimoradas, há risco real de aumento de problemas sanitários na UGRHI-1.

Quadro 5.1 - Número total de usuários por cadastrado (fontes alternativas, DAEE e Saúde), por município da UGRHI-1.

Município	Número de usuários de água segundo Cadastro de Fontes Alternativas	Número de usuários outorgados segundo DAEE 2009	Número de Usuários Cadastrados na Vigilância Sanitária
Campos do Jordão	119	52	18
Santo Antônio do Pinhal	63	12	3
São Bento do Sapucaí	21	10	0
TOTAL	203	74	21

Fontes: Cadastro de Fontes Alternativas (FEHIDRO SM-30), DAEE (2009) e Vigilâncias Sanitárias Municipais(2009).

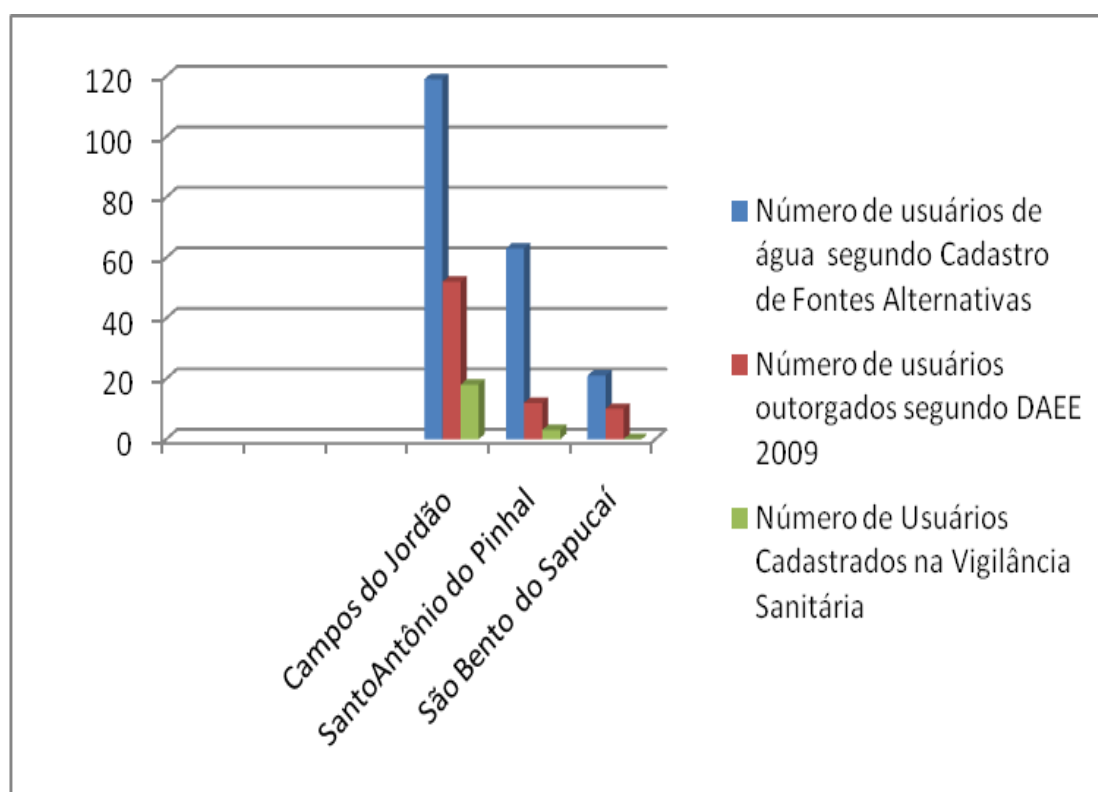


Figura 5.3 - Número total de usuários por cadastrado (fontes alternativas, DAEE e Saúde), por município da UGRHI-1.

Independentemente da priorização deste ou daquele uso na Bacia, recomenda-se um processo contínuo de otimização de uso dos recursos hídricos. Nesta linha, deve-se monitorar indicadores e vincular a outorga à disponibilidade hídrica e eficiência de uso, com ações para os diferentes setores usuários:

- a) Setor de abastecimento público: é um dos setores de maior destaque da UGRHI-1; embora o controle de perdas venha evoluindo, há necessidade de intensificá-lo, especialmente no município de Campos do Jordão (que apresenta os piores índices). Sugere-se também aprimorar o estudo de alternativas de captação (caso de Campos do Jordão) e armazenamento de água, bem como no cuidado com a sazonalidade da população flutuante, típica da região. Além das áreas servidas pela SABESP, cabe atenção especial às captações independentes (“alternativas”), que na região apresentam grande número de usuários, inclusive boa parte destes usuários ainda não contemplados no cadastro do DAEE e principalmente sem acompanhamento pela vigilância sanitária.
- b) Usos para lazer e turismo e aquicultura – também possui grande importância na UGRHI-1, demanda cadastro de usos existentes e potenciais, bem como monitoramento da qualidade das águas (afluentes, efluentes etc.) e das atividades associadas (uso de insumos e rejeitos gerados na piscicultura, efluentes domésticos e resíduos sólidos gerados em atividades de turismo e lazer; entre outras). O setor de tricultura demanda um tratamento especial visando pesquisar e controlar os resíduos do processo produtivo sem, porém, implantar modelos de cobrança (por captação e lançamento) que inviabilizem economicamente o setor na região. A existência de fontanários públicos e o histórico que elevou Campos do Jordão à estância hidromineral também devem ser priorizados em ações preventivas (perímetros de proteção sanitária) e de controle (higienização, monitoramento, melhoria na captação e distribuição, etc.) – isso também se aplica aos dois outros municípios.
- c) Setor industrial: este setor não demanda significativos impactos sobre os recursos hídricos da UGRHI-1, haja vista a pequena expressão do setor na região. O potencial de uso das águas como água mineral, por outro lado, demanda ações semelhantes às aquelas observadas acima para os fontanários.
- d) Setor agrícola: o uso para irrigação agrícola, quando considerado para toda a UGRHI-1 é de pouca expressão, sendo, no entanto, mais expressivo no município de Santo Antonio do Pinhal e São Bento do Sapucaí – ações específicas devem ser efetuadas no controle de uso de agroquímicos.

Destaca-se ainda o uso não controlado, notadamente no município de Campos do Jordão, de agroquímicos em jardins;

- e) Setor de mineração: nota-se a existência de grande número de solicitações de pesquisa para usos de águas minerais (o que é uma das vocações potenciais locais), sendo que algumas destas podem futuramente se viabilizar em lavras efetivas de mineração e eventuais processos industriais (engarrafamento etc.). A água mineral, por outro lado, é considerado um bem mineral, com processo de licenciamento específico (DNPM), mas também é um recurso hídrico (e ainda não há diálogo efetivo entre estas esferas, de bem mineral e recurso hídrico).

Estabelecimento de frações para cada tipo de uso (Abastecimento, Indústria, Agrícola, Outros)

Como regra geral para o processo de novas concessões e ou renovação de outorgas para os demais usos apresentados neste Plano, somente deve ser feita de modo que globalmente, na bacia, o abastecimento público seja priorizado, com margem mínima de 20% de segurança. Ademais, há a necessidade de se considerar a capacidade dos corpos d'água em relação às demandas requeridas, haja vista que foram observados casos de criticidade quantitativa nas bacias do Fojo e Perdizes (estes casos, no entanto, podem ser minimizados com melhorias na regularização por reservatórios, lembrando que os principais situados nestas bacias, como Fojo, Salto e Vila Inglesa, sofrem com assoreamento; e a avaliação da instalação de outras captações, como já há estudos para as bacias hidrográficas do Canhambora e Ferradura; além da possibilidade de uso, complementarmente, de poços).

5.2 Enquadramento dos corpos d'água.

A atualização do enquadramento de corpos d'água da UGRHI 01 deve ser efetuada conforme diretrizes já expostas neste estudo. Assim, no caso da UGRHI-1, qualquer tentativa de revisão ou detalhamento do enquadramento dos corpos d'água deve passar, previamente, pela realização de uma série de estudos básicos de natureza quantitativa e qualitativa. Uma vez efetuados estes estudos, deve-se executar sua integração aos dados quantitativos e qualitativos das redes de monitoramento das águas (a exemplo das redes da CETESB, DAEE etc.), inserindo-as em modelo de

simulação, com elementos de uso e ocupação do solo e usos da água, para avaliação do enquadramento dos corpos d'água. Trata-se de ação de gestão prévia para obtenção de massa crítica necessária à (re)avaliação do enquadramento atual dos corpos d'água (classe 2 para todos os corpos d'água), sendo o enquadramento um dos mais importantes instrumentos de gestão e este o estágio atual na UGRHI-1.

Em particular, enfatiza-se a necessidade de que o instrumento enquadramento seja utilizado de forma articulada à Outorga e à Cobrança pelo Uso da Água; ao Sistema de Informações de Recursos Hídricos; e ao Plano de Recursos Hídricos, uma vez que todos esses instrumentos interferem diretamente no enquadramento e nas metas progressivas estabelecidas.

Também deve ser aprimorado a identificação da dominialidade das águas, sendo abordagem mais complexa nos casos de corpos d'água federal, pois o grau de gestão compartilhada SP-MG ainda é pouco expressivo. Este estudo cita uma série de situações de cursos d'água federal, como Lajeado, Sapucaí-Guaçu, Sapucaí-Mirim, entre outros.

5.3 – Projeções

5.3.1 - População

A população total da UGRHI-1 passou de 40.625 (1980), para 64.733 (2010), um aumento de 59,3% em 30 anos. As projeções para 2012, 2019 e 2029, são de 65.538, 68.436 e 72.299 habitantes, respectivamente. Hoje, a população da UGRHI-1 representa apenas 0,16% do Estado.

As taxas geométricas de crescimento anual – TGCA's registradas a partir de dados dos censos (IBGE) e estimativas (SEADE), evidenciam declínio histórico, passando de 3,04%a.a. (1991/1980) para 1,99%a.a. (2000/199) e 0,62%a.a. (2010/2000), seguindo tendência estadual e nacional. Com exceção de São Bento do Sapucaí, que apresentou TGCA negativa apenas no período 1991/1980 (-0,62%a.a.), todos os demais números são positivos, mas com valores maiores sempre para Campos do Jordão.

Deve-se efetuar ajuste anual destes valores, acompanhando a atualização das TGCA's pela Fundação SEADE – historicamente, observa-se paulatina diminuição das

TGCAs, acompanhamento amadurecimento da pirâmide etária brasileira, o que tem se refletido também na UGRHI-1. Ademais, fatores como a migração podem alterar esta tendência.

De qualquer forma, o aumento da população projetado entre 2012 e 2029 é de cerca de 11%, ou seja, não é tão grande – Quadro 5.2.

Quadro 5.5 – Projeções da população dos municípios da UGRHI-1 e Estado de São Paulo para os anos de 2012, 2013, 2015, 2019, 2020, 2029 e 2030, com base na TGCA 2010/00.

Município / local	População						
	2012	2013	2015	2019	2020	2029	2030
Campos do Jordão	48.506	48.884	49.650	51.217	51.617	55.355	55.787
Santo Antônio do Pinhal	6.519	6.536	6.570	6.638	6.656	6.813	6.831
São Bento do Sapucaí	10.492	10.505	10.530	10.581	10.593	10.708	10.721
UGRHI-1	65.538	65.945	66.765	68.436	68.860	72.799	73.251
Estado de São Paulo	42.127.257	42.586.444	43.519.888	45.448.605	45.943.995	50.652.691	51.204.805

Fonte: dados de população - SEADE (2012), com dados do Censo 2010. Projeções para 2012, 2015, 2019, 2020 e 2029: atualizadas de CPTI (2003), a partir da TGCA 2010/2000 (SEADE, 2012).

As demandas futuras para uso público foram estimadas com base no consumo médio por habitante/unidade de tempo (200 L/hab.dia), com base nas projeções populacionais (considerando-se TGCA 2010/00) - Quadro 5.3. Estes dados não levam em conta as perdas.

Quadro 5.3 – Consumo (uso público), em m³/s, para os municípios da UGRHI-1, com base em consumo médio de 200L/hab.dia e nas projeções populacionais.

Município/local	Demandas estimadas (m³/s)						
	2000	2005	2010	2012	2019	2020	2029
Campos do Jordão	0,102	0,107	0,111	0,112	0,119	0,119	0,128
Santo Antônio do Pinhal	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,016
São Bento do Sapucaí	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,025	0,025
UGRHI-1	0,141	0,151	0,150	0,152	0,158	0,159	0,169

Fonte: dados de população - SEADE (2012), com dados do Censo 2010. Projeções para 2012, 2015, 2019, 2020 e 2029: atualizadas de CPTI (2003), a partir da TGCA 2010/2000 (SEADE, 2012).

Medidas de gestão podem contribuir significativamente para fazer frente ao aumento de consumo pelo aumento da população, como combate às perdas, ao desperdício pelos usuários, sendo para isso, necessárias medidas de cunho educacional e capacitação técnica.

5.3.2 - Índices de atendimento de água e esgoto

Por não possuir concluído os Planos Municipais de Saneamento, a SABESP apresentou as prefeituras umpropostas para ampliação no atendimento do sistema de abastecimento de água e coleta de esgoto com a finalidade de embasar a renovação dos novos contratos de concessão já renovados, até que esta previsão de investimentos possa ser substituída pela aprovação final dos referidos Planos de Saneamento.

Obtidas junto à SABESP, concessionária responsável pelo serviço nos municípios da Serra da Mantiqueira, as projeções e previsões de atendimento para água e esgoto demonstram que a concessionária prevê para o índice de atendimento de coleta de esgoto para os municípios de Campos do Jordão e Santo Antonio do Pinhal, ao final de 2029, um índice de apenas 67% dos domicílios, evidenciando ainda mais a necessidade de seja priorizado pelos gestores ações para atendimento de 100% dos domicílio. Estas projeções estão apresentadas nos Quadro 5.4.

QUADRO 5.4 - Projeção populacional e índice de atendimento de abastecimento de água e coleta de esgotos com projeção até o ano de 2029 para os municípios da UGRH-1.

Município	Ano	População Urbana	Domicílios Urbano	Taxa de Cresc. Populacional	Taxa de Cres. Domicílios	Índice de Atend. Água (%)	Índice Atend. Coleta E (%)	Índice Trat. E (%)	População Atendida (hab)		Ligações de Água		Economias de Água		Ligações de Esgoto		Economias de Esgoto	
									Água	Coleta E	Dez	Média	Dez	Média	Dez	Média	Dez	Média
Campos do Jordão	2012	53161	25877	1,29%	2,32%	67	58	95	35.618	30.833	16.303	16.118	18.143	17.937	14.036	13.876	15.837	15.658
	2019	57700	30046	1,09%	2,03%	68	62	95	39.236	35.774	19.212	18.882	21.380	21.013	17.421	17.247	19.657	19.461
	2029	63764	36014	0,99%	1,81%	73	67	97	46.547	42.722	24.722	24.502	27.511	27.267	22.565	22.365	25.462	25.236
Sto. Ant. Pinhal	2012	4511	2081	3,18%	4,26%	77	44	100	3.473	1.985	1.701	1.666	1.702	1.667	1.012	991	1.013	992
	2019	5490	2730	2,62%	3,76%	90	52	100	4.941	2.855	2.608	2.561	2.610	2.562	1.569	1.424	1.571	1.426
	2029	6918	3789	2,26%	3,29%	90	67	100	6.227	4.635	3.620	3.562	3.622	3.564	2.806	2.761	2.809	2.764
São Bento do Sapucaí	2012	5452	2273	1,68%	2,80%	100	85	100	5.452	4.634	3.071	3.029	3.096	3.054	1.979	1.952	1.997	1.970
	2019	6183	2775	1,90%	2,93%	100	95	100	6.183	5.874	3.749	3.695	3.780	3.726	2.700	2.661	2.725	2.687
	2029	7495	3688	1,92%	2,91%	100	99	100	7.495	7.420	4.982	4.911	5.024	4.953	3.730	3.686	3.774	3.721

Fontes : Fundação SEADE 2008-2005
Projeções SABESP

Em Laranja o índice de atendimento percentual da Coleta de Esgoto

O plano de investimentos da SABESP, apresentado neste estudo, mostra o índice de atendimento previsto para os investimentos da concessionária. Nota-se, porém que os percentuais de atendimento estão aquém da universalização dos serviços para água e esgoto pretendido nas metas e ações deste plano e previstos pela lei 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Este fato se deve principalmente à existência de localidades que não são servidas atualmente pela SABESP, nem há planejamento de serem servidas, o que demandará diversas outras ações já previstas, com destaque para o atendimento a comunidades isoladas por sistemas individuais, as quais estão contempladas neste plano de bacias.

O atendimento de comunidades isoladas irá depender de um programa de controle pelas prefeituras municipais, em especial quanto ao atendimento das exigências sanitárias mínimas. Também será necessário a definição das competências pela operação dos sistemas, tal qual dos parâmetros necessários a seu equilíbrio financeiro. É esperado que os Planos de saneamento dos municípios desenvolvam com ainda maior profundidade estes temas.

Abastecimento de Água

Notadamente os índices previstos nos quadros anteriores, demonstram a necessidade de uso de sistemas alternativos de abastecimento de água em complemento ao sistema público da SABESP. Neste cenário torna-se imprescindível a implementação de outorgas (ou cadastro no caso de usos insignificantes), bem como de um efetivo controle pela vigilância sanitária sobre a qualidade da água fornecida nos diversos sistemas individualizados, sobretudo os de uso coletivo. Além disso, cabem ações de gestão, como estudos detalhados de balanços de demandas x disponibilidade em pequenas bacias e no monitoramento da qualidade das águas (superficiais e subterrâneas), em associação com os usos da terra.

Coleta de Esgoto

A característica fisiográfica da região com relevo acidentado, somada ao baixo investimento nos últimos anos em saneamento nos municípios até o ano de 2009, refletem as atuais precárias condições da UGRH1 neste item. Com a renovação dos

contratos de concessão feitos com os municípios pela SABESP nos anos de 2008 e 2009, evidenciou-se a demanda de investimentos em esgoto, a qual vem sendo suprida substancialmente pelos investimentos nas ETEs de Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí. Estas importantes obras, embora tratando grande parte do esgoto coletado nos municípios da UGRH-1, não suprirão a totalidade dos volumes produzidos, o que pode ser notado nas projeções previstas pela concessionária, com um atendimento ainda baixo ao final de seu plano de investimentos (média de 75% de atendimento da população por coleta de esgoto). Este plano prevê a necessidade de investimentos em sistemas individuais de tratamento, que igualmente dependeram de acompanhamento intenso pelo setor público, especialmente pela prefeituras e CETESB, e das populações afetadas.

Com a implantação das ETEs em fase final de construção, são esperadas ações complementares de identificação de lançamentos clandestinos, ligações indevidas e saneamento pleno de cada uma das sub-bacias hidrográficas. É recomendado que seja priorizado as áreas localizadas a montante das captações de abastecimento e o planejamento e controle comunidades isoladas, condomínios e empreendimentos imobiliários.

Tratamento de Esgoto

Estão sendo implantadas, conforme previstas, as ETEs de Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí, as quais tem previsão para início de operação até meados de 2013. Embora o projeto destas estações esteja dimensionado para o atendimento a 100% da população dos municípios, este índice de atendimento só será possível com a ampliação da rede coletora, não dispensando a implantação de sistemas isolados para comunidades rurais ou urbanas isoladas.

A implantação de sistemas isolados ou individuais demandará ainda o aumento do monitoramento ambiental, com vistas à verificação da eficiência destes tratamentos e o zelo preventivo de se minimizar cargas poluidoras (nitrato e demais espécies com nitrogênio, microorganismos etc.) .

5.3.3 Disposição de Resíduos Sólidos Domiciliares

Os três municípios da UGRHI1 optaram por exportar seus resíduos para aterros sanitários particulares localizados em outras UGRHIs. Os estudos para a possibilidade de implantação de consórcios intermunicipais para possibilitar ações conjuntas na destinação, não lograram viáveis. Também tem sido estudado pelos municípios a implantação da cobrança de taxa para destinação dos resíduos.

O município de Campos do Jordão demanda melhorias em seu sistema de transbordo e no aterro sanitário de inertes, bem como na implantação de controle da destinação destes resíduos. A estação de transbordo foi recém interditada pela CETESB e os resíduos vem sendo transportados diretamente nos caminhões coletores ao aterro sanitário, gerando com isso custos excessivos ao processo de destinação final de resíduos do município.

Destaca-se a implantação, nos três municípios da UGRHI1 de sistemas de coleta seletiva e triagem de material reciclado, inclusive com recursos advindos do FEHIDRO e que deveram ser ampliados ao longo do período de vigência deste plano.

Por fim, não devem ser esquecidas as áreas de antigos lixões ou aterros, como áreas potencialmente contaminadas (há vários casos conhecidos na UGRHI-1 e apresentados neste plano).

O Saneamento básico é sem dúvida o item que apresenta maior demanda de investimentos. Quanto à demanda de investimentos no abastecimento de água, destaca-se a necessidade de ampliação do sistema de reservação de água em Santo Antônio do Pinhal, bem como de ampliação das captações de água em Campos do Jordão.

Destaca-se ainda a demanda de investimentos nos processos de melhoria da gestão e ações relacionadas a drenagem, regularização fundiária e controle de erosão e escorregamento de massa.

Ações:

- Fechamento e implantação dos Planos Municipais de Saneamento.
- Ações visando localizar e eliminar pontos de lançamento clandestino de esgotos sem tratamento prévio.
- Avaliação de alternativas e implantação (água e esgoto) – comunidades isoladas.

- Ações em áreas com soleira negativa (esgoto), como o caso do ribeirão Abernéssia.
- Atualizar cadastros de áreas de risco.
- Execução dos Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (Resoluções CONAMA 307/2002 e 448/2010) e dos Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12305/2010 e Decreto Federal 7404/2010).

5.4 Principais Problemas

Com a implantação das ETEs de Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí, alguns dos itens mais críticos observados neste plano estão sendo atendidos. Esse atendimento, por sua vez, não diminui a relevância das demais ações observadas no plano. Nota-se que diversas das ações apontadas estão relacionadas com a melhoria da gestão dos recursos hídricos e aperfeiçoamento dos instrumentos que permitam diagnosticar, aprimorar, planejar, projetar, buscar outras fontes de recurso e executar as medidas necessárias a melhoria e equilíbrio das condições desejadas para a UGRH-1. Sendo assim, para que se possa construir uma proposta de recuperação de áreas críticas mais efetiva, faz-se necessário o aperfeiçoamento das bases de dados nas diversas áreas de criticidade bem como a continuidade das ações de planejamento, comando e controle, visando subsidiar programas e projetos que contribuam para a redução e reversão dos estados críticos em estados sustentáveis.

O diagnóstico atualizado realizado por este Plano de Bacias indicou que os principais problemas da região são: lançamento de esgotos domésticos sem tratamento nos rios – realidade que promete ser mudada com a implantação de novas ETEs em Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí; áreas ainda não atendidas por serviços de água e esgoto (muitas vezes justificadas pelas dificuldades inerentes ao relevo acidentado regional, levando ao uso de sistemas isolados); impactos da população flutuante atrelada ao turismo sazonal, acarretando em aumento do consumo de água e da geração de resíduos sólidos e esgotos; extração excessiva de água, em relação a indicadores de disponibilidade (como Q7,10), em algumas pequenas bacias hidrográficas, notadamente em Campos do Jordão e na unidade do rio Sapucaí-Guaçu (como as bacias dos ribeirões das Perdizes e Fojo), gerando maior risco no balanço

quantitativo entre demandas e disponibilidade; insuficiente monitoramento da qualidade das águas (há apenas dois pontos de monitoramento e inexistência de diagnóstico detalhado da realidade atual da UGRHI-1 como um todo) e de controle sanitário sobre pequenas captações de água (sistemas locais, isolados); falta de controle sobre sistemas de saneamento independentes, como fossas e mesmo lançamentos clandestinos; existência de áreas potencialmente contaminadas por antigos lixões nos três municípios da região; problemas de drenagem urbana e áreas sujeitas à inundação; ocorrência de erosões em pontos específicos, notadamente quando da soma de relevo acidentado e ação antrópica (estradas e rodovias, além de criação animal); e ocupação em áreas de risco, principalmente em Campos do Jordão. Além disso, há a necessidade do prosseguimento, atualização ou detalhamento de estudos básicos, temáticos e de caráter técnico-científico; de maior mobilização social dentro da gestão participativa das águas; de capacitação de atores potenciais participantes do sistema; e da rediscussão das regras de financiamento, fomento e execução de estudos e projetos (inclusive pela complexidade e dificuldade de acesso a linhas de financiamento pela sociedade civil para recursos já disponíveis e, eventualmente, não utilizados). Este panorama, bastante detalhado, leva à execução de uma série de ações, propostas neste Plano de Bacias.

5.4.1 Disponibilidade

Quanto à disponibilidade de água na UGRHI-1, foram considerados os índices de atendimento de distribuição de água e os índices de perdas.

Índices (Atendimento, Perdas, Outros)

O aumento na vazão outorgada requer atenção, mesmo não sendo considerado como preocupante no âmbito de toda a bacia. A UGRHI-1, afora os mananciais de abastecimento que já apresentam situação de potencial criticidade como o caso dos ribeirões Salto, Perdizes e Fojo, em Campos do Jordão, não sofre pressão significativa em sua vazão de referência, haja vista estar numericamente com razoável folga em relação ao comprometimento dos 50% da $Q_{7,10}$ e baixa demanda em relação à 70% da $Q_{média}$. Deve-se buscar a implantação do planejamento com sinergia, pois os números denotam a ideia de que com razoabilidade, satisfatórias soluções podem ser criadas,

devendo o CBH-SM, no cumprimento precípua de sua missão, ser o precursor de tais ações.

Tais estudos de criticidade, quando considerados os fatores sazonalidade de demanda e de disponibilidade hídrica, ou seja, fluxo de temporada e estiagem respectivamente, poderão apontar a necessidade de ações de gestão e restritivas através de critérios específicos de outorga, no uso dos mananciais estudados. Considera-se ainda a possibilidade de outras soluções técnicas tais como: regularização de vazão, prioridade de usos, instalação de poços etc.

A efetivação dos sistemas alternativos, já identificados e descritos como necessários para o pleno atendimento das demandas da UGRHI-1, torna-se um elemento contribuinte para uma distribuição mais equânime das captações, aliviando as demandas nas bacias passíveis de criticidade.

Assim, de acordo com as projeções apontadas pela SABESP, nota-se decréscimos variáveis nos índices de perdas dos três municípios da UGRHI-1, demonstrando que ações para redução das perdas estão em curso na região. Estas ações deverão ter continuidade, com ênfase no município de Campos do Jordão, que apresenta os piores índices.

Nota-se ainda que os maiores usos da água na UGRHI-1 são a partir de captações superficiais e para fins de abastecimento público e aquicultura (esta, com destaque para a vocação regional para a piscicultura, notadamente truticultura).

Quanto às comparações entre vazões de captações e indicadores de disponibilidade hídrica, fica claro que o potencial de problema na UGRHI-1 não está no cômputo geral (escassez na UGRHI como um todo), mas em algumas pequenas bacias na unidade do rio Sapucaí-Guaçu, notadamente aquelas utilizadas para abastecimento público e aquicultura – são estas bacias que apresentam maior risco no balanço quantitativo. Cabe uma ressalva, pois a piscicultura não faz da captação um uso efetivamente consuntivo e sim boa parte da vazão captada é lançada novamente no curso d'água a jusante; por outro lado, esta atividade pode contribuir para a deterioração dos cursos d'água, uma vez que este tipo de criação pode gerar resíduo orgânico (fezes e ração) e hormônios.

Uso racional

Deve-se fomentar legislações municipais que incentivem o uso racional da água, projetos sustentáveis, adequação de prédios de usos coletivos com destaque para hotéis, pousadas, condomínios, etc. Um dos grandes destaques para a UGRHI-1 é exatamente atenção especial às populações flutuantes e sua conscientização para a limitada disponibilidade de água na região.

Implementar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos como forma de fomento ao uso racional e sustentável dos recursos hídricos.

5.4.2 Qualidade

Em relação a criticidade na qualidade das águas, observou-se que, devido ao enorme *déficit* de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos domésticos, grande parte dos curso d'água nas áreas efetivamente urbanizadas, encontram-se impactados.

Outrossim, destaca-se que as águas utilizadas no abastecimento público são, à exceção da captação no ribeirão das Perdizes, de boa qualidade, por serem captadas a montante das áreas densamente ocupadas bem como pelas características intrínsecas dos mananciais. Além do caso Perdizes (este associado a deficiências de coleta e tratamento de esgoto), Fojo e Lajeado merecem atenção, pela turbidez (processos de erosão – assoreamento).

Um aspecto básico e essencial diz respeito ao monitoramento da qualidade das águas, ainda bastante incipiente na UGRHI-1, sendo que a rede da CETESB apresenta apenas 2 pontos para águas superficiais, 1 de sedimentos e nenhum para águas subterrâneas. Além disso, há poucos estudos de diagnóstico e poucas pesquisas temáticas na região sobre a qualidade das águas.

Recomenda-se que seja feita gestão para que a concessionária de saneamento que atende os municípios passe a monitorar os pontos de coleta de água e de lançamento de esgoto em consonância com a metodologia adotada pela CETESB em seus pontos de amostragem, ampliando, desta maneira, o monitoramento nos pontos de maior relevância para o uso da água na UGRH-1.

Recomenda-se ainda que sejam considerados os dados, conclusões e recomendações contidos nos estudos recentes sobre Águas Subterrâneas e Criticidade das Bacias de Abastecimento.

Áreas de Risco, Erosão, Assoreamento e Inundações

Este plano destaca os aspectos relevantes, com ênfase nas áreas de risco urbanas, erosões associadas a estradas (SP-123 em destaque), além de áreas sujeitas à inundação. Destaca-se ainda a necessidade de implantar os planos que estão sendo efetuados, como Plano Municipal de Redução de Risco, Planos de Macrodrenagem, de Saneamento, entre outros..

Na UGRHI-1, além da composição dos solos, dois fatores são muito importantes para a susceptibilidade natural à erosão: a declividade e a presença de estruturas geológicas (falhas, fraturas etc.). A estes fatores, soma-se ação antrópica, denotando graus variáveis de risco à erosão.

O Quadro 5.5 apresenta as principais áreas com ocorrência de erosão e assoreamento da UGRHI-1 (CPTI, 2011).

Quadro 5.5 – Relação de locais com de erosão e assoreamento nos municípios da UGRHI-1 (CPTI, 2011).

Município	Casos de erosão	Casos de assoreamento
Campos do Jordão	Concentradas nas ruas não pavimentadas e nas rodovias de acesso ao município (SP 123, SP-50 e Estrada do Toriba).	Ribeirão Capivari. Vila Inglesa, Fojo, Itatinga e Orotour.
Santo Antônio do Pinhal	Estradas rurais e encostas dos rios.	Rio da Prata - trechos ao longo do perímetro urbano; ribeirão do Barreiro - diversos pontos; ribeirões do Lajeado e do Cassununga - alguns pontos; ribeirões da Machadinha, do Barreiro, da Boa Vista, do Sertãozinho e Fazenda Mario Bela - pontos isolados.
São Bento do Sapucaí	Estradas Rurais, margens do rio Sapucaí-Mirim, Quilombo, Bairro do Paiol Grande (encosta do Baú). Encostas da rodovia no bairro Monjolinho, Bairro do Serrano e Cascalheira do Torto.	Rio Sapucaí-Mirim: CDHU – São Bento do Sapucaí (bairro Campos do Monteiro) e divisa SP/MG (bairro córrego da Foice, Gonçalves). Ribeirão Marcos (foz) e Serrano (próx. rodovia).

Eventos de inundação em áreas urbanas e rurais são relativamente frequentes nos municípios da UGRHI-1, notadamente no verão (estação mais chuvosa). Casos conhecidos são: Recanto Feliz e foz do ribeirão das Perdizes em CJ; rio da Prata (perímetro urbano), bairros Cassununga, José da Rosa, Lajeado e do Barreiro em SAP; e rio Sapucaí-Mirim e ribeirão do Paiol Grande – no perímetro urbano de SBS.

Problemas decorrentes da ocupação humana indevida, em áreas de risco à movimentação de massa, constituem um dos mais sérios desafios e problemas da UGRHI-1, notadamente em CJ. Esses problemas são agravados por atributos intrínsecos da UGRHI-1, como o relevo acidentado, e por questões sociais inerentes à realidade de nosso país. A questão social, neste caso, entrelaça-se àquelas de cunho técnico, pois não pode ser resolvida abruptamente, com a aplicação estrita das restrições legais ambientais ou normas técnicas. Por outro lado, iniciativas no sentido de deslocar populações para áreas mais propícias, bem como serviços e obras em áreas já ocupadas e a tentativa de se evitar novas ocupações irregulares, constituem medidas urgentes a serem observadas pelos gestores das bacias, em paralelo a ações de cunho educativo.

Informações sobre áreas de risco em CJ foram obtidas na prefeitura, nos estudos do IPT e do Instituto Geológico, destacando-se as seguintes localidades: Andorinha, Britador, Vila Santo Antônio, Vila Nossa Senhora de Fátima/Sodipe, Vila Albertina, entre outras. Há ainda áreas situadas em SBS, em seu perímetro urbano.

5.5 Levantamento das ações necessárias para os recursos hídricos e metodologia para cálculo dos investimentos necessários

Os investimentos, considerados necessários, foram indicados em função da situação dos recursos hídricos da UGRHI-1, dos entendimentos entre a equipe técnica e o CBH-SM e das Metas Gerais relatadas no PERH 2004-2007 onde procurou-se estabelecer metas para curto (2009-2012), médio (até 2019) e longo prazos (até 2029).

5.5.2 - Levantamento de ações setoriais para se atingir metas com proposta de se partir do programa de investimentos do PERH 2004/2007

Ações concorrentes, complementares e sinérgicas podem ocorrer na UGRHI-1 em algumas condições, como:

- Se não forem disponibilizados e divulgados rapidamente os produtos dos empreendimentos FEHIDRO (obras, estudos etc., na forma de relatórios e outros produtos) já finalizados e se esta prática não prosseguir no futuro para os novos empreendimentos ou aqueles que estejam hoje em andamento. Isso ficou claro na execução do Plano de Bacias e de diversos outros estudos, em que, na etapa inicial,

gasta-se enorme tempo – muitas vezes atrasando o cronograma definido em termos de referência - na aquisição de dados e informações, que poderiam ter sido mais rapidamente disponibilizados e em formatos mais acessíveis (muitos dados tiveram que ser digitados por completo e em algumas situações, a equipe teve que produzi-los ou auxiliar os atores envolvidos a produzi-los e/ou organizá-los). Outra situação foi relativa ao mapa-base, que necessitou de uma série de ajustes, pois ainda não há uma base atualizada para toda a UGRHI-1. Essa falta de cultura por disponibilizar produtos finais em formatos acessíveis e divulgá-los leva muitas vezes ao dispêndio de tempo e recursos fora do foco ou objetivo de determinado empreendimento, com perdas para todo o sistema.

- Há a possibilidade de não haver sinergia entre as três esferas de governo. Este tipo de situação, embora não haja casos emblemáticos registrados na UGRHI-1, é possível de ocorrer, em situações em que haja disputa política entre as esferas (federal x estadual, por exemplo) ou que não haja diálogo com a sociedade local ou regional.

- Ações concorrentes entre órgãos diversos de controle: há a necessidade de melhor integração entre órgãos, situação que, no caso do sistema ambiental de São Paulo, tem uma ação em curso, no sentido de se unificar procedimentos de licenciamento ambiental, entre outras ações. Disso resultou, por exemplo, na agência unificada criada em Campos do Jordão. Outro exemplo que está em curso é a execução mais freqüente de ações conjuntas entre órgãos mais identificados com a avaliação qualitativa (CETESB) e quantitativa (DAEE) dos recursos hídricos. Outras ações semelhantes ainda necessitam ser implementadas ou amadurecidas, como a interação entre órgãos ambientais e de saúde.

- De forma geral, quanto mais se fortalecer os municípios, tanto melhor, pois são os municípios que conhecem melhor o cotidiano local da região e têm contato mais evidente com sua realidade. Isso pode ser potencializado com ações conjuntas e conveniadas entre órgãos estaduais e as municipalidades, envolvendo capacitação técnica, orientação e mesmo ações conjuntas.

O PERH apresenta, conforme **Quadro 5.6**, metas do tipo estratégicas, gerais e específicas. Aquelas de interação com os Planos de Bacia são as chamadas específicas e o PERH deve consistir-se, neste caso, da junção ordenada das metas e ações dos Planos de Bacia das UGRHIs, sendo estes atualizados anualmente através

dos Relatórios de Situação e demais eventos e trabalhos no âmbito dos CBHs (Câmaras Técnicas, encontros temáticos, seminários etc.).

Quadro 5.6 – Principais Características das Metas do PERH 2004-2007

Metas (tipo)	Competência	Natureza	Vigência/Reavaliação
Estratégicas	Estabelecidas pelo CRH	Expressam o conjunto de objetivos permanentes do SIGRH e da sociedade quanto aos recursos hídricos. Têm âmbito estadual.	Indefinida
Gerais	Priorizadas pelo CORHI	Desagregação dos objetivos permanentes segundo a ótica do Estado.	4 anos. Definidas na elaboração de cada PERH e reavaliadas anualmente
Específicas	Hierarquizadas pelos CBHs	Organizados a partir das Metas Gerais, representam a expressão operacional das intervenções previstas nos Planos de Recursos Hídricos elaborados para as bacias/UGRHs.	Máximo de 4 anos, podendo ser menor. Definidas nos planos de bacia e reavaliadas anualmente nos Relatórios de Situação

6. REALIZAÇÃO DE REUNIÕES, OFICINAS PARTICIPATIVAS E DEMAIS AÇÕES DE DIVULGAÇÃO

6.1 – Realização de eventos: reuniões com a CT-PAI e das Oficinas Participativas

No início dos trabalhos, foram efetuados os seguintes eventos e reuniões:

- I Reunião com Câmara Técnica de Planejamento e Assuntos Institucionais (CT-PAI) do CBH-SM: 18.11.2009, na sede do CBH-SM, em Campos do Jordão – discussão de andamentos e métodos de execução do Plano, notadamente oficinas de trabalho; obtenção ou complementação de dados e informações; e comunicação social do Plano.
- II Reunião com Câmara Técnica de Planejamento e Assuntos Institucionais (CT-PAI) do CBH-SM: 07.12.2009, na sede do CBH-SM, em Campos do Jordão – reunião preparatória das oficinas de trabalho e comunicação social do Plano.
- Oficinas de trabalho: 09 a 11.12.2009, durante todos os dias, sendo uma oficina para cada um dos municípios da UGRHI-1.

- III Reunião com Câmara Técnica de Planejamento e Assuntos Institucionais (CT-PAI) do CBH-SM: 17.12.2009, na sede do CBH-SM, em Campos do Jordão – discussão e aprovação da redação das Metas e Ações resultante das oficinas de trabalho.
- Plenária do CBH-SM em 18.12.2009, que aprovou a redação das metas e ações e texto de dezembro de 2009 do Plano, através da deliberação 008/09.

Para a execução e apoio às oficinas, houve participação da empresa Texto Arte Comunicação Ltda. Os principais produtos foram:

- Elaboração de releases
- Impressão de cem unidades de cada release
- Preparação dos releases para envio pelo correio
- Contato com a mídia local e regional e agendamento de entrevista
- Clipping eletrônico
- Realização de três Oficinas de Trabalho com os seguintes produtos:
 - a) Filmagem dos eventos (seis DVDs – dois para cada evento – anexados)
 - b) Fotografia dos três eventos realizados
 - c) Material de apoio (canetas e folhas de papel sulfite)
 - d) Banner do evento
 - e) Faixa do evento
 - f) Serviço de recepção, inscrição e organização
 - g) Coffee-break

Descritivo das Oficinas Participativas

As oficinas foram realizadas nos dias 9, 10 e 11 de dezembro de 2009, em São Bento do Sapucaí, Santo Antônio do Pinhal e Campos do Jordão, respectivamente.

O material preparado para os trabalhos em grupos é apresentado no ANEXO III (a este material, foi acrescentada uma via impressa do mapa-síntese, atualizado até aquela época) – deve-se observar que foram inicialmente sugeridos quatro grupos para cada oficina:

- GRUPO I – ESTUDOS/PESQUISAS, DADOS/INFORMAÇÕES, CONTROLE, MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO DO PLANO.
- GRUPO II – INSTITUCIONAL-LEGAL, COBRANÇA, CBH-FEDERAL (GRANDE), INTERAÇÃO COM MINAS GERAIS, UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS CORRELATAS, EDUCAÇÃO AMBIENTAL.
- GRUPO III – SANEAMENTO (ÁGUA E ESGOTO).

- GRUPO IV - PROCESSOS DO MEIO FÍSICO-HÍDRICO-ANTRÓPICO (EROSÃO, ASSOREAMENTO, DRENAGEM, INUNDAÇÃO, ÁREAS DE RISCO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO); RESÍDUOS SÓLIDOS E PASSIVOS AMBIENTAIS (ÁREAS CONTAMINADAS).

A partir da sugestão consensual da maioria dos presentes, foram efetuados dois grupos principais em cada oficina, um mais com aspectos de gestão e outro mais de intervenção, misturando os quatro grupos de tema acima listados.

OFICINA DE 09/12 - SÃO BENTO DO SAPUCAÍ

O primeiro evento, no dia 9/12, foi realizado nos períodos da manhã e tarde em São Bento do Sapucaí, no Salão Paroquial, localizado à Rua XV de Novembro, s/nº, no Centro da cidade.

No período da manhã a Oficina Participativa recebeu a presença de 17 pessoas (no total, participaram 21 pessoas) – cópia da lista de presentes no ANEXO V.

A Oficina Participativa teve a abertura feita pelo Secretário-Executivo do CBH-SM, Fabrício Cesar Gomes. Em seguida, fizeram suas apresentações Alexandre Gonçalves Silva e o geólogo André Luiz Bonacin Silva, da CPTI; o Prefeito Municipal Ildefonso Mendes Neto; e a gerente da Agência Ambiental de Campos do Jordão, Iraci da Silva Leme Monteiro.

As apresentações da Prefeitura de São Bento do Sapucaí foram feitas por Maíra Aguiar, Secretária de Planejamento e Gestão; pela engenheira Maria de Fátima Pinho e por Alessandra Goulart Carvalho, engenheira agrônoma da Casa da Agricultura.

Após as apresentações, os Srs. Alexandre e André (CPTI) explicaram a sistemática da oficina e formaram dois grupos de trabalho. Cada grupo recebeu o material de apoio como mapas, tabelas, dados da região etc., além da proposição de temas e perguntas para subsidiar as discussões.

No período da tarde, também estiveram presentes ao evento o Vice-Prefeito Ronaldo Rivelino Venâncio e o Presidente da Câmara, Hermes Rodrigues Nery.

OFICINA DE 10/12 – SANTO ANTÔNIO DO PINHAL

No dia 10/12, a Oficina Participativa aconteceu nos períodos da manhã e tarde, na Câmara Municipal de Santo Antônio do Pinhal, localizada à rua Deputado Franco Montoro, nº 23, no Centro da cidade.

No período da manhã a Oficina Participativa recebeu a presença de 14 pessoas (no total, participaram 20 pessoas) – cópia da lista de presentes no ANEXO V.

A Oficina Participativa teve a abertura feita pelo Secretário-Executivo do CBH-SM, Fabrício Cesar Gomes. Em seguida, fizeram suas apresentações Alexandre Gonçalves Silva e André Luiz Bonacin Silva, da CPTI; a gerente da Agência Ambiental de Campos do Jordão, Iraci da Silva Leme Monteiro; e o Vice-Prefeito Municipal, Rogério de Oliveira. A Presidente da Câmara, Vereadora Rachel Ribeiro da Silva Carvajal, também esteve presente e participou de um dos grupos de trabalho.

A apresentação da Prefeitura de Santo Antônio do Pinhal foi feita pela Engenheira Maria Asunción Azcue Lizaço, Secretária Municipal de Agricultura e Meio Ambiente. Também fez apresentação representante da SABESP.

Após as apresentações, os Srs. Alexandre e André (CPTI) explicaram a sistemática da oficina e formaram dois grupos de trabalho. Cada grupo recebeu o material de apoio como mapas, tabelas, dados da região, etc., além da proposição de temas e perguntas para subsidiar as discussões.

OFICINA DE 11/12 – CAMPOS DO JORDÃO

No dia 10/12, a Oficina Participativa aconteceu nos períodos da manhã e tarde, no Centro de Educação Ambiental - Sala Verde, localizado à Av. Frei Orestes Girardi, nº 1.109, bairro da Abernécia.

No período da manhã a Oficina Participativa recebeu a presença de 22 pessoas (no total, participaram 24 pessoas) – cópia da lista de presentes no ANEXO V.

A Oficina Participativa teve a abertura feita pelo Secretário-Executivo do CBH-SM, Fabrício Cesar Gomes. Em seguida, fizeram suas apresentações Alexandre

Gonçalves Silva e André Luiz Bonacin Silva, da CPTI; a gerente da Agência Ambiental de Campos do Jordão, Iraci da Silva Leme Monteiro; Cláudio Luciano Sirin, Secretário Municipal de Meio Ambiente; e Marco Antônio de Sousa, da SABESP.

Após as apresentações, os Srs. Alexandre e André (CPTI) explicaram a sistemática da oficina e formaram dois grupos de trabalho. Cada grupo recebeu o material de apoio como mapas, tabelas, dados da região, etc., além da proposição de temas e perguntas para subsidiar as discussões.

Uma cópia dos filmes das oficinas é apresentada em volumes separados de DVD, dois para cada município.

6.2 – Seminário de Divulgação do Plano de Bacias

Com o intuito de promover a divulgação do Plano de Bacias, a empresa executora, em conjunto com a secretaria executiva do CBH-SM, promoveu um seminário ocorrido em Novembro de 2012 no município de Campos do Jordão.

O Seminário teve ampla divulgação nos meios de comunicação local e foi, realizado no auditório da Universidade do Vale do Paraíba, Campus Platanus, onde apresentou-se ao público presente uma síntese da situação da UGRH-1, as etapas de execução do plano e as metas e ações previstas pelo plano. Durante o seminário foi também distribuído aos presentes o Caderno Síntese do Plano de Bacias em versão impressa e digital.

O Caderno Síntese do Plano de Bacias é uma versão resumida (50 páginas) com linguagem mais acessível e sintética que o Relatório Técnico Final, contendo as principais informações do plano e foi impresso com uma tiragem de 500 cópias (impressas e digitais) e disponibilizadas ao CBH-SM para complementar a divulgação ao longo do período de validade do plano.

7 – PLANO DE METAS E AÇÕES

A equipe de trabalhos do Plano preparou uma versão preliminar de ações e assuntos pertinentes, separando por temas, para discussão nas oficinas e reuniões iniciais; com base nos resultados destes eventos, foram organizados temas essenciais do Plano, apresentados no Quadro 7.1 (terceira coluna). As METAS já sistematizadas do Plano de Bacias também são apresentadas abaixo.

Quadro 7.1 – Síntese das Metas propostas para este Plano de Bacias.

CÓDIGO - META	META	TEMA
ME1	ME1 - Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM.	Base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.
ME2	ME2 - Divulgar, em caráter imediato, e aprimorar, no curto e médio prazos, os diversos instrumentos de gestão de recursos hídricos e implementar, no curto prazo, a cobrança pelo uso da água.	Instrumentos de gestão, cobrança.
ME3	ME3 - Aprimorar, de forma continuada, a capacidade técnica, administrativa e orçamentária do CBH-SM, bem como fortalecer a participação da sociedade civil e das municipalidades no CBH-SM.	Institucional.
ME4	ME4 - Promover o diálogo em caráter imediato e, a curto e médio prazos, a interação da UGRHI-1 com áreas adjacentes de Minas Gerais, notadamente a Bacia Hidrográfica do rio Grande e UPGRH GD-5/Sapucaí.	Interação com Minas Gerais - Bacia do Rio Grande.
ME5	ME5 - Preservar e/ou recuperar, em caráter permanente, as Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação Ambiental e Áreas Correlatas da UGRHI-1.	Unidades de Conservação, APPs e Áreas Correlatas.
ME6	ME6 - Promover e incentivar, em caráter permanente, a educação ambiental, com ênfase para os recursos hídricos.	Educação ambiental.
ME7	ME7 - Promover, em caráter contínuo, a gestão do saneamento ambiental da UGRHI-1.	Gestão de saneamento ambiental.
ME8	ME8 - Atingir e manter universalização dos serviços de tratamento e distribuição de água para abastecimento público nos municípios da UGRHI-1.	Intervenções - Água.
ME9	ME9 - Atingir e manter a universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgotos nos municípios da UGRHI-1.	Intervenções - esgoto.
ME10	ME10 - Promover, em caráter continuado, o gerenciamento e a destinação adequada de resíduos sólidos diversos gerados nos municípios da UGRHI-1.	Intervenções - resíduos sólidos diversos.
ME11	ME11 - Efetuar, em caráter continuado, medidas de combate à erosão, assoreamento, inundação e movimentação de massa em áreas de risco, bem como o gerenciamento e a recuperação de áreas contaminadas, nos municípios da UGRHI-1.	Processos do meio físico-hídrico e antrópico (erosão, assoreamento, inundação, áreas de risco, drenagem, áreas contaminadas).

Visando alcançar estas metas, foram propostas ações de gestão e intervenção, sendo as mesmas formuladas e discutidas nas oficinas participativas e atualizadas desde então, sendo que o Quadro 7.2 apresenta seu detalhamento, seja de natureza de curto, médio e/ou longo prazo (ou duração continuada).

Na coluna “Observações/sugestões”, são apresentadas recomendações ou mesmo peculiaridades sobre sua situação e execução – ressalta-se a importância destas informações, para o conhecimento da relevância dos detalhes e aspectos intrínsecos da UGRHI-1, bem como para o acompanhamento da evolução pelos próximos anos dos temas relacionados.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1.

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM. TEMAS: base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.	Ação 1: Efetuar a disponibilização em formato acessível e a divulgação dos produtos finais dos empreendimentos FEHIDRO (estudos, projetos, obras etc.), através do CBH-SM.	X			Manter uma versão impressa no CBH-SM (para consulta); disponibilizar produtos finais pelo site do CBH-SM. Solicitar a todos os tomadores de empreendimentos já concluídos que também participem desta iniciativa.
	Ação 2: Promover a divulgação, em formato acessível, dos produtos dos empreendimentos FEHIDRO do Instituto Florestal / SMA (códigos SM-22 e SM-23).	X			CBH-SM deve fazer gestão junto ao IF no sentido de tentar disponibilizar arquivos em formatos mais acessíveis.
	Ação 3: Efetuar a restituição das bases cartográficas digitais de São Bento do Sapucaí e Santo Antonio do Pinhal a partir das ortofotos do Instituto Florestal (SM-22 e SM-23) e sua disponibilização em formato acessível.	X	X		Prefeituras de SBS e SAP tomaram recursos do FEHIDRO. Atentar para que os produtos sejam disponibilizados em formato acessível, valendo o mesmo para CJ (primeiro a ser efetuado).
	Ação 4: Efetuar detalhamento e divulgação do mapa de uso e ocupação do solo preparado pelo IF / SMA, sendo seu detalhamento inclusive com verificação e amarração em campo.	Divulgação	Detalhamento		

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM. TEMAS: base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.	Ação 5: Aprimorar o cadastramento de usuários de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, através da junção criteriosa dos cadastros já existentes e da realização de levantamentos de campo para estabelecimento de um banco de dados georreferenciado mais completo e criteriosamente elaborado.	Iniciar a ação / atualização / aprimoramento	Atualização / aprimoramento	Atualização / aprimoramento	Promover diálogo entre órgão outorgante (DAEE), prefeituras e usuários. Considerar estudos em andamento (atualmente) e outros já existentes (fontes alternativas), em complemento ao banco de dados do DAEE/PRODESP. Verificar a possibilidade de execução de apoio técnico aos usuários ou seus representantes setoriais, notadamente no caso de pequenos usuários, pelos de órgãos estaduais gestores / outorgantes. Atentar para o mapeamento de nascentes.
	Ação 6: Efetuar zoneamento hidrogeoquímico-estrutural das formações geológicas da UGRHI-1 com vistas a avaliar sua potencialidade hidrogeológica (águas subterrâneas) e das águas minerais, além de subsidiar aspectos de perímetros de proteção sanitária	Discussão de métodos e técnicas de estudo	Execução de estudos		Levar em consideração o estudo básico das águas subterrâneas (2008-SM-109) - e os detalhamentos sugeridos em suas recomendações - , bem como todos outros estudos já realizados sobre os temas águas subterrâneas e das águas minerais na região. No caso de águas minerais, atentar para aspectos específicos dos licenciamentos no DNPM e órgãos ambientais.
	Ação 7: Elaborar estudo básico das águas subterrâneas da UGRHI-1	X			Estudo básico sendo concluído (2008-SM-109). Detalhamentos em estudos e intervenções posteriores.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM. TEMAS: base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.	Ação 8: Monitorar os fontanários públicos, subsidiando ações de vigilância sanitária	DC	DC	DC	CJ: considerar o fato de ser Estância Hidromineral.
	Ação 9: Implantar mecanismos de proteção dos mananciais de abastecimento de fontanários públicos.	X	X		CJ: considerar o fato de ser Estância Hidromineral. Foi executado o projeto FEHIDRO 174/2003, porém permanece a necessidade de aprimorar os mecanismos de proteção destes mananciais.
	Ação 10: Aprimorar o monitoramento de qualidade das águas, com a instalação do maior número de pontos possíveis à rede atual da CETESB.	Instalação de novos pontos e manutenção dos já existentes	Instalação de novos pontos e manutenção dos já existentes		No caso de SBS, a preferência é por dois pontos no Rio Sapucaí-Mirim próximos à divisa SP/MG, sendo um a jusante (prioritário, a jusante da ETE/SABESP do Quilombo e da futura ETE/SABESP da sede/SBS) e outro a montante na área urbana de São Bento do Sapucaí (este, para verificação da qualidade das águas proveniente de Sapucaí-Mirim/MG e da área de influência do antigo lixão do Monjolinho). No caso de SAP, a preferência é por um ponto no ribeirão do Lajeado, a jusante do bairro José da Rosa e de futura ETE da SABESP neste local (verificar a viabilidade deste ponto ser instalado a jusante do exutório do Córrego do Machadinho), em complemento ao ponto instalado no rio da Prata pela CETESB em 2008. No caso de CJ, efetuar estudo de viabilidade para local futuros pontos, considerando-se os rios Sapucaí-Guaçu, Capivari e seus afluentes, além de outros cursos d'água importantes, como o rib. dos Marmelos. CETESB implantou ponto de monitoramento de sedimentos no rio Sapucaí-Guaçu (CJ) em 2011.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM. TEMAS: base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.	Ação 11: Efetuar o diagnóstico da qualidade das águas e propor rede de monitoramento, contemplando os principais cursos d'água e as unidades aquíferas presentes na UGRHI-1.	X			Existe Termo de Referência elaborado pela CPTI. Na oficina de CJ, foi sugerida sua rerepresentação pelo tomador, dada sua importância como subsídio prévio à instalação de novos pontos.
	Ação 12: Efetuar reavaliação da localização do ponto de monitoramento da rede da CETESB já existente em Campos do Jordão (SAGU02100), devido a sua posição em relação à localização da ETE/SABESP que será instalada até 2012.	X			
	Ação 13: Quanto à rede de monitoramento das águas subterrâneas da CETESB em poços, efetuar a instalação de pelo menos um ponto de monitoramento em cada município da UGRHI-1.		X		Levar em consideração o estudo básico das águas subterrâneas (2008-SM-109), que está se sendo finalizado, bem como todos outros estudos já realizados ou a realizar sobre o tema.
	Ação 14: Prover a UGRHI-1 de uma rede de monitoramento hidrológico-meteorológico, com instalação de novos pontos (ou recuperação de já existentes ou desativados), com uso de equipamentos de monitoramento contínuo (em postos fluviométricos e estações meteorológicas) e, no caso de pluviômetros, a possibilidade de instalação de um número maior mediante a participação de atores locais.	Iniciar a ação / manutenção / atualização / aprimoramento	Manutenção / atualização / aprimoramento	Manutenção / atualização / aprimoramento	Considerar os estudos atualmente em andamento (FEHIDRO, via CBH-SM), que contemplam novos pontos de monitoramento hidrológico. Necessidade de diálogo e integração de redes (ANEEL, ANA, DAEE, INMET etc.) - vide ação 18. Dados mais atualizados ainda não foram totalmente disponibilizados (necessidade de disponibilização e divulgação, bem como atualização de estudos hidrológicos). No caso de pluviômetros, dado seu baixo custo comparativo, pode haver número maior, mediante participação de atores locais, com prévio treinamento dos mesmos.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM. TEMAS: base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.	Ação 15: No caso dos postos fluviométricos, sugestão de priorizar (dar preferência) à instalação (ou recuperação) nos seguintes locais: em SAP, no exutório da bacia do Rio da Prata, na confluência com o Córrego Guarda Velha; e no Ribeirão do Lajeado, coincidente com novo ponto de monitoramento da qualidade das águas proposto; em SBS, também coincidentes com novos pontos de monitoramento da qualidade das águas propostos; em CJ, preferencialmente junto ao ponto da CETESB (SAGU02100). Para demais locais, necessidade de estudo prévio de viabilidade.	X	X		Dados mais atualizados ainda não foram totalmente disponibilizados (necessidade de disponibilização e divulgação, bem como atualização de estudos hidrológicos). Atentar para a proposta de reavaliação da localização do ponto SAGU02100 (CETESB). O DAEE implantou novos de monitoramento através do projeto FEHIDRO 29/2009.
	Ação 16: Efetuar a instalação de ao menos uma estação meteorológica por município da UGRHI-1	Iniciar a ação / manutenção / atualização / aprimoramento	Finalizar a ação / executar manutenção / atualização / aprimoramento	Manutenção / atualização / aprimoramento	Parte da ação integrante de monitoramento quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos da UGRHI-1.
	Ação 17: Verificação da necessidade de instalação de outros postos fluviométricos nas bacias de SBS, SAP e CJ.	Verificação / concepção inicial	Estudo de viabilidade locacional / instalação / manutenção	Instalação / manutenção	Considerar os estudos atualmente em andamento (FEHIDRO, via CBH-SM), como FEHIDRO 29/2009. Ação complementar às anteriores sobre diagnóstico e monitoramento quantitativo.
	Ação 18: Promover a integração das redes de monitoramento da qualidade das águas e hidrológico-meteorológico na UGRHI-1	Diálogo entre órgãos gestores e sua integração.	Aprimoramento contínuo	Aprimoramento contínuo	Promover diálogo contínuo entre órgãos gestores (CBHs, conselhos e câmaras técnicas, em esferas federal, estadual e municipal), trocas de experiências e visão integrada (quantidade e qualidade). Contato entre órgãos: ANEEL, ANA, INMET, DAEE.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM. TEMAS: base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.	Ação 19: Efetuar e atualizar o inventário de fontes de poluição, incluindo fontes fixas / pontuais e difusas.	Iniciar	Execução / Atualização / aprimoramento	Atualização / aprimoramento	Não há este levantamento atualmente - dados da CETESB e prefeitura não apresentam localização (georreferenciamento) e faltam informações mais detalhadas. O Plano de Bacias traz consigo a atualização das principais fontes (potenciais e reais) de poluição.
	Ação 20: Implantar programa de controle de cargas perigosas	X	X		Foi estabelecido em SAP o controle de tráfego de carretas, o que diminuiu consideravelmente o trânsito de cargas diversas pela região, inclusive as perigosas. Não houve, porém, um controle específico para cargas perigosas, nem há o mesmo controle nos demais municípios. Acidentes já foram registrados, inclusive há menção no inventário de áreas contaminadas da CETESB (SAP).
	Ação 21: Implantar de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) atualizável, possibilitando a sua disponibilização em formatos acessíveis, alimentando-o com dados quantitativos e qualitativos da UGRHI-1.	Implantação inicial, já com bases cartográficas novas completas (3 municípios)	Atualização / aprimoramento	Atualização / aprimoramento	Usar a base mais recente de CJ e as novas bases de SAP e SBS, que estão sendo efetuadas. Inserir e integrar redes diversas de monitoramento, cadastros etc. Aprimoramento contínuo e atualização constante após implantação. Atenção para a concepção inicial do SIG - há problemas básicos nos dados existentes, como erros em coordenadas (localização), falta de padronização de nomenclaturas de termos técnicos, entre outros. Foi apresentado projeto 170/2011 com essa finalidade.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM. TEMAS: base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.	Ação 22: Executar estudos e pesquisas técnico-científicas envolvendo a temática das águas.	DC	DC	DC	Necessidade de diálogo do CBH-SM com universidades, instituições de fomento à pesquisa (CNPq, FAPESP etc.), no sentido verificação de linhas de pesquisa aplicadas e com temas associados a recursos hídricos. Nas oficinas, esta ação foi elaborada pelos grupos de forma bem genérica, exatamente para poder permitir liberdade na proposição de pesquisas (demanda espontânea), mas a partir destes diálogos, pode ser estabelecida uma demanda futura induzida (como fazem os órgãos de fomento atualmente, nestas duas modalidades). Participação de unidades locais/regionais, como UNIVAP-CJ, Inst. Federal - CJ, UNITAU, entre outras.
	Ação 23: Realizar estudos visando à quantificação da população flutuante, considerando-se dados de geração de resíduos, consumo de água, ocupação da rede hoteleira, entre outros indicadores.	Discussão de métodos e técnicas de estudo. Prioridade em CJ.	Execução de estudos		Nas oficinas, foi considerado prioritário e no curto prazo no caso de CJ. Para SBS e SAP, no médio prazo.
	Ação 24: Identificar os locais com uso ou potencial de uso da água para atividades de lazer e turismo.	Discussão de métodos e técnicas de estudo	Execução de estudos		Interação desta ação com prefeituras (verificação de alvarás, entre outras ações).

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM. TEMAS: base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.	Ação 25: Promover o uso sustentável da água para atividades de lazer e turismo.	DC	DC	DC	Atentar para outras ações correlatas propostas, notadamente envolvendo saneamento ambiental.
	Ação 26: Realizar estudos para identificar e cadastrar os pontos, tipos e quantidade de uso de água para agricultura, pecuária e aquicultura.	DC	DC	DC	Atentar para outras ações correlatas propostas, notadamente envolvendo saneamento ambiental. No caso da aquicultura, que é uso relevante na UGRHI-1, verificar também impactos na qualidade das águas (ração, fezes, hormônios etc.).
	Ação 27: Dinamizar e finalizar a elaboração dos Planos Diretores Municipais de SBS e SAP.	x			Atentar para legislação vigente. Promover integração dos Planos Diretores Municipais com tema água. Promover a atualização dos Planos Diretores ao longo do médio/longo prazos.
	Ação 28: Implantar, atualizar, detalhar e/ou aprimorar e divulgar o Plano Diretor Municipal de CJ, incluindo outros instrumentos municipais (zoneamento, uso do solo) e integrá-lo com outros planos temáticos (Plano de Bacias, Saneamento, Resíduos da construção civil etc.).		X	X	

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Idem Acima	Ação 29: Efetuar a regularização fundiária nos três municípios, notadamente em SAP. Atentar para a questão de loteamentos, bairros fora das áreas centrais e empreendimentos de turismo e lazer.	Iniciar	DC	DC	Esta ação é prioridade de todos os municípios. Em relação ao caso considerado mais crítico (SAP), a prefeitura de SAP, em conjunto com o Ministério Público do Estado, vem tendo significativos avanços com ações específicas para esta ação nos últimos anos.
Divulgar, em caráter imediato, e aprimorar, no curto e médio prazos, os diversos instrumentos de gestão de recursos hídricos e implementar, no curto prazo, a cobrança pelo uso da água. TEMAS: instrumentos de gestão, cobrança.	Ação 1: Divulgar os instrumentos de gestão dos recursos hídricos (outorga, cobrança, Plano de Bacia, enquadramento, sistema de informação geográfica), bem como normas e legislação associadas.	DC	DC	DC	Parte da comunicação social do CBH-SM, bem como de ações propostas de capacitação e educação ambiental, com participação dos órgãos públicos (DAEE, CETESB etc.).
	Ação 2: Efetuar o mapeamento do domínio (federal ou estadual) dos corpos d'água presentes na UGRHI-1.	Discussão de métodos e técnicas de estudo	Execução de estudos		Atentar para corpos d'água de domínio federal já conhecidos (Sapucaí-Mirim, Sapucaí-Guaçu etc.). Atentar para águas subterrâneas, cujo domínio atual é dos estados, mas existe PEC em discussão com possibilidade de mudança desta sistemática. O Plano de Bacias traz uma atualização dos domínios, elencando, inclusive, alguns cursos d'água que são de domínio federal (Lajeado, Sapucaí-Mirim, Baú etc.) - há necessidade de detalhamento deste levantamento, notadamente nos pequenos cursos d'água (ainda não verificados) e ainda ações de divulgação em relação aos principais cursos d'água, pois o assunto ainda é pouco conhecido na região. Interessante ainda associar esta ação a outras, como de identificação de nascentes; monitoramento da quantidade e qualidade das águas; e enquadramento.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Divulgar, em caráter imediato, e aprimorar, no curto e médio prazos, os diversos instrumentos de gestão de recursos hídricos e implementar, no curto prazo, a cobrança pelo uso da água. TEMAS: instrumentos de gestão, cobrança.	Ação 3: Efetuar a integração dos dados quantitativos e qualitativos das redes de monitoramento das águas, inserindo-as em modelo de simulação, com elementos de uso e ocupação do solo e usos da água, para avaliação do enquadramento dos corpos d'água.	X	X		Trata-se de ação prévia para obtenção de massa crítica necessária à (re)avaliação do enquadramento atual dos corpos d'água (classe 2 para todos os corpos d'água), sendo o enquadramento um dos mais importantes instrumentos de gestão. O estudo FEHIDRO 124/2007 traz análise das bacias de abastecimento, especialmente quanto aos aspectos quantitativos. Permanece a necessidade de se efetuar esta sequência de ações para subsidiar a discussão do enquadramento.
	Ação 4: Executar os relatórios anuais de situação dos recursos hídricos da UGRHI-1, com avaliação contínua de seus indicadores, visando o seu aprimoramento.	DC	DC	DC	Ação atualmente a cargo do CBH-SM. Avaliar anualmente a implementação dos planos de bacia, bem como promover sua atualização. Esta ação vem sendo cumprida pelo CBH-SM através do modelo simplificado de relatórios de situação adotado - cabe complementá-lo com o presente Plano de Bacias.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Divulgar, em caráter imediato, e aprimorar, no curto e médio prazos, os diversos instrumentos de gestão de recursos hídricos e implementar, no curto prazo, a cobrança pelo uso da água. TEMAS: instrumentos de gestão, cobrança.	Ação 5: Aprimorar os indicadores de acompanhamento do Plano de Bacias, com reavaliação contínua pelos relatórios anuais de situação dos recursos hídricos e futuros planos de bacia.	X	Atualização / aprimoramento	Atualização / aprimoramento	Faz parte dos detalhamentos do Plano de Bacia atual.
	Ação 6: Estabelecer critérios de hierarquização, considerando as premissas do Plano de Bacias e as discussões da CT-PAI/CBH-SM, como subsídio à tomada de decisão sobre alocação anual dos recursos pelo CBH-SM (FEHIDRO, cobrança).	DC	DC	DC	O CBH-SM deliberou em 2012 sobre novos critérios de hierarquização, que embora tragam avanços significativos, demandam de ainda mais aprimoramento para garantir o cumprimento da totalidade de ações previstas no Plano de Bacias.
	Ação 7: Divulgar o conceito de usos insignificantes, contido na Portaria DAEE 2292, de 14.12.2006.	DC	DC	DC	Parte da comunicação social do CBH-SM, bem como de ações propostas de capacitação e educação ambiental. Participação dos órgãos outorgantes (DAEE, ANA). Atenção para atualizações de normas e legislações.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Divulgar, em caráter imediato, e aprimorar, no curto e médio prazos, os diversos instrumentos de gestão de recursos hídricos e implementar, no curto prazo, a cobrança pelo uso da água. TEMAS: instrumentos de gestão, cobrança.	Ação 8: Aprovar o modelo (fundamentação) de cobrança pelo uso da água, com base em critérios previamente discutidos nas Câmaras Técnicas e estudos de simulação	2011	Atualização / aprimoramento	Atualização / aprimoramento	A partir da Lei Estadual 12.183/2005 (regulamentada pelo Decreto 50.667/2006), o CBH-SM aprovou no ano de 2011 a cobrança pelo uso da água e tem seguido os passos estipulados (vide Deliberações CBH-SM ns. 3, 7, 8, 9 e 10 de 2011) - deve prosseguir. Atentar para os corpos d'água de dominialidade da união, os quais estarão sujeitos à regulação pela ANA.
	Ação 9: Implementar a cobrança e promover reavaliação constante de seus critérios e de sua execução.	Passos em andamento	Implantação (consolidação) / atualização / aprimoramento	Atualização / aprimoramento	Embora aprovada pelo CBH-SM, a cobrança não teve sua implementação concluída - os passos estão sendo seguidos, conforme observado na ação 8. Atentar para os corpos d'água de dominialidade da união, os quais estarão sujeitos à regulação pela ANA.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Aprimorar, de forma continuada, a capacidade técnica, administrativa e orçamentária do CBH-SM, bem como fortalecer a participação da sociedade civil e das municipalidades no CBH-SM. TEMA: Institucional.	Ação 1: Promover a discussão de formas de fortalecimento da participação da sociedade civil, inclusive discutindo os critérios do MPO.	DC	DC	DC	Não há consenso sobre como fazer, mas é consenso que há necessidade de se encontrar formas de fortalecer a participação da sociedade civil, além de se avaliar a representatividade das entidades selecionadas. Em um primeiro passo, é preciso dialogar o assunto.
	Ação 2: Promover a capacitação técnica e administrativa das municipalidades através de cursos, seminários, palestras, oficinas, entre outros.	DC	DC	DC	Capacitação do CBH-SM e suas CTs. Execução de seminários temáticos e promover cooperação técnica com organismos nacionais e internacionais
	Ação 3: Promover o fortalecimento técnico, administrativo e orçamentário do CBH-SM, com vistas a melhor desempenhar sua função de agente aglutinador e gestor das águas da UGRHI-1.	DC	DC	DC	CBH-SM passou por um período de expansão, com lotação de servidores públicos do CBH-SM (SMA, DAEE, P.M.C.J.); num segundo momento, houve certa desmobilização, com fechamento da agência da CETESB em CJ e diminuição do contingente do CBH-SM. É necessária a recuperação desta situação.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Aprimorar, de forma continuada, a capacidade técnica, administrativa e orçamentária do CBH-SM, bem como fortalecer a participação da sociedade civil e das municipalidades no CBH-SM. TEMA: Institucional.	Ação 4: Manter informados, o CBH-SM e suas Câmaras Técnicas pertinentes, sobre os andamentos de empreendimentos FEHIDRO.	X			É salutar que haja esta ação, de duração continuada. No entanto, há necessidade de discussão de como, da forma mais eficaz e eficiente, implementar esta iniciativa, bem como não sobrepôr, no caso dos empreendimentos FEHIDRO, com as funções do agente técnico.
	Ação 5: Promover estudos para implantação eventual de legislação municipal (CJ, SAP, SBS) aplicada a recursos hídricos e temas associados, mediante a elaboração de prévios pareceres técnico-jurídicos pertinentes.	X	X		Ação sugerida na oficina de C.J. CJ já apresenta uma legislação sobre tratamento de efluentes de empreendimentos hoteleiros e do gênero.
	Ação 1: Promover a discussão de formas de fortalecimento da participação da sociedade civil, inclusive discutindo os critérios do MPO.	DC	DC	DC	Não há consenso sobre como fazer, mas é consenso que há necessidade de se encontrar formas de fortalecer a participação da sociedade civil, além de se avaliar a representatividade das entidades selecionadas. Em um primeiro passo, é preciso dialogar o assunto.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Promover o diálogo em caráter imediato e, a curto e médio prazos, a interação da UGRHI-1 com áreas adjacentes de Minas Gerais, notadamente a Bacia Hidrográfica do rio Grande e UPGRH GD-5/Sapucaí. TEMA: interação com Minas Gerais - Bacia do Rio Grande.	Ação 1: Promover o diálogo da UGRHI-1 com as áreas adjacentes de Minas Gerais notadamente a GD-5 (Sapucaí), dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Grande.	Iniciar um diálogo mais estreito de imediato	DC	DC	Foi criado em 2012 o Comitê Federal da Bacia do rio Grande (SP/MG), com participação de pessoas e instituições da UGRH-1 e apoio do CBH-SM. Precisa aprimorar a comunicação mais local (municípios situados nos arredores, como Sapucaí-Mirim - vide ação 3 - Gonçalves, Paraisópolis, Brasópolis, Piranguçu, Venceslau Brás e Delfim Moreira, em MG).
	Ação 2: Avaliar a situação político-institucional-legal-burocrática das interações reais ou potenciais, atuais ou futuras, envolvendo a UGRHI-1 e áreas adjacentes de Minas Gerais, bem como discutir as possibilidades de integração das Unidades Hidrográficas de Planejamento dos Estados de São Paulo e Minas Gerais.	X	X		Ponto de partida para uma interação mais eficiente é o conhecimento prévio da legislação vigente e implicações à UGRHI-1 (legais, institucionais, orçamentárias, específicas à cobrança etc.).
	Ação 3: Efetuar gestão junto ao município de Sapucaí-Mirim (MG) para a avaliação e interação ou implantação conjunta de técnicas conservacionistas, de planejamento de uso do solo, saneamento e destinação de resíduos e efluentes, estudos e obras de drenagem e controle de erosões. Ênfase à questão do saneamento ambiental.	X	DC	DC	

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Preservar e/ou recuperar, em caráter permanente, as Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação Ambiental e Áreas Correlatas da UGRHI-1. TEMAS: Unidades de Conservação, APPs e Áreas Correlatas.	Ação 1: Terminar a execução das novas bases cartográficas de SAP e SBS e delimitar as APPs nestas bases digitais (aí incluindo CJ, SAP e SBS), de acordo com os critérios estabelecidos na legislação vigente.	X			Somente Campos do Jordão concluiu a definição das APPs nas bases digitais.
	Ação 2: Detalhar o mapeamento das APPs e promover a preservação e/ou recuperação das matas ciliares.	Iniciar	DC	DC	Somente Campos do Jordão concluiu a definição das APPs nas bases digitais.
	Ação 3: Elaborar projetos e implantar agroflorestas e mata ciliar em APPs.	DC	DC	DC	
	Ação 4: Estimular a remoção e substituição de vegetação exótica, notadamente nas APPs e nos casos de existência de vegetação invasora.	DC	DC	DC	
	Ação 5: Promover ações preventivas e de controle das Unidades de Conservação Ambiental.	DC	DC	DC	Recursos oriundos de processos de licenciamento ambiental de obras na região foram destinados a investimentos nas Unidades de Conservação Ambiental da região e, conseqüentemente, na elaboração de seus Planos de manejo. No curto prazo, foi criada UC Monumento Natural da Pedra do Baú e discutida a criação do Parque Nacional Altos da Mantiqueira.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Preservar e/ou recuperar, em caráter permanente, as Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação Ambiental e Áreas Correlatas da UGRHI-1. TEMAS: Unidades de Conservação, APPs e Áreas Correlatas.	Ação 6: Definir, de forma clara e definitiva, a delimitação da APA Federal Serra da Mantiqueira em São Bento do Sapucaí, tendo em vista ambiguidade de interpretação da legislação vigente.	X			Demanda específica de SBS, tendo em vista interpretação por determinados atores sobre esta APA Federal contemplar todo este município.
	Ação 7: Elaborar os Planos de Manejo das APAs existentes na UGRHI-1.	Elaboração	Elaboração / Atualização	Atualização / aprimoramento	Recursos oriundos de processos de licenciamento ambiental de obras na região foram destinados a investimentos nas Unidades de Conservação Ambiental da região e, consequentemente, na elaboração de seus Planos de manejo. No curto prazo, foi criada UC Monumento Natural da Pedra do Baú e discutida a criação do Parque Nacional Altos da Mantiqueira.
	Ação 8: Elaborar zoneamento ambiental nas Unidades de Conservação e, eventualmente, em empreendimentos diversos.	X	X	X	
	Ação 9: Executar estudos para implantação eventual de mecanismos de compensação financeira nos municípios da UGRHI-1.	Execução de estudos	Implantação		Avaliar as restrições decorrentes das Unidades de Conservação e Áreas Correlatas já existentes, perante a legislação vigente, nos municípios da UGRHI-1. Discutir uma aplicação de pelo menos parte destes recursos para finalidades específicas ambientais e não somente gerais do orçamento dos municípios.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Preservar e/ou recuperar, em caráter permanente, as Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação Ambiental e Áreas Correlatas da UGRHI-1. TEMAS: Unidades de Conservação, APPs e Áreas Correlatas.	Ação 10: Efetuar estudo da oferta de serviços ambientais, prevendo a possibilidade de pagamento dos mesmos, a partir dos critérios legais aceitos.	X			Incluir a possibilidade de uso dos recursos advindos da cobrança pelo uso da água. Conhecer e adaptar, para a realidade da UGRHI-1, casos já implantados pelo Brasil.
	Ação 11: Implantar o pagamento por prestação de serviços ambientais	X			Após estudo sobre oferta de serviços proposto.
	Ação 12: Discutir a proposta de criação do Parque Nacional Altos da Mantiqueira.	X			A proposta foi oficialmente abortada pelo Governo Federal em função de manifestações contrárias da sociedade local.
Promover e incentivar, em caráter permanente, a educação ambiental, com ênfase para os recursos hídricos. TEMA: Educação ambiental.	Ação 1: A partir das proposições da Câmara Técnica de Turismo e Educação Ambiental, elaborar um Programa Regional de Educação Ambiental para a UGRHI-1 e uma agenda ambiental regional.	DC	DC	DC	Ação coordenada pelo CBH-SM e sua CT-TEA. Além de estabelecer um Programa Regional, devem ser estabelecidas ações prioritárias. Considerar ainda a realização de iniciativas e eventos ao longo do ano, tentando desconcentrar o turismo sazonal, ainda muito focado no inverno.
	Ação 2: Promover a Educação ambiental nos ensinos formal e não formal, nas comunidades e órgãos de governo sobre temas relacionados a recursos hídricos	DC	DC	DC	Ação geral de grande relevância. Discutir a aplicação prática da educação ambiental segundo PCNs (tema transversal); discutir educação ambiental nos ensinos médio e superior, bem como no ensino não formal.
	Ação 3: Promover a capacitação de agentes sensibilizadores ambientais e educadores sobre temas relacionados a recursos hídricos	Prioritário	DC	DC	Necessidade de valorização de atores locais ou regionais.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Promover e incentivar, em caráter permanente, a educação ambiental, com ênfase para os recursos hídricos. TEMA: Educação ambiental.	Ação 4: Implantar programas de capacitação e conscientização de uso técnicas agronômicas e zootécnicas adequadas para agricultura, pecuária e aquicultura.	DC	DC	DC	
	Ação 5: Promover a conscientização / educação ambiental, da necessidade de considerar o saneamento ambiental por parte dos produtores rurais.	DC	DC	DC	
	Ação 6: Realizar programas de conscientização da população para redução de padrões de consumo e valorizar o uso de produtos retornáveis, tendo como consequência a diminuição da quantidade de resíduos e efluentes gerados.	DC	DC	DC	3 "R"s
	Ação 7: Realizar programa de educação ambiental focado em usuários de água não atendidos pelos sistemas públicos da SABESP.	DC	DC	DC	
Promover, em caráter contínuo, a gestão do saneamento ambiental da UGRHI-1. TEMA: Gestão de saneamento ambiental.	Ação 1: Elaborar os Planos Municipais de Saneamento, em atendimento à Lei Federal 11445/2007	X			Os PMSB dos 3 municípios da UGRH foram elaborados de forma subsidiada pelo governo do Estado, estando faltando apenas a realização da audiência pública e legislação final.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Promover, em caráter contínuo, a gestão do saneamento ambiental da UGRHI-1. TEMA: Gestão de saneamento ambiental.	Ação 2: Implantar os Planos Municipais de Saneamento		X	X	Avaliação prévia se esta elaboração será para cada município ou para consórcios de municípios. Caso particular: José da Rosa. Obs.: esta ação refere-se a gestão.
	Ação 3: Executar os planos de investimentos previstos pela SABESP dentro dos prazos estabelecidos pelo seus cronogramas já apresentados ou novos estabelecidos pelos Planos Municipais de Saneamento, que porventura os substitua.	Prioritário	DC	DC	O saneamento básico é tema prioritário na UGRHI-1, notadamente o esgoto em CJ e SBS e a água em CJ. Obs.: esta ação refere-se a gestão.
	Ação 4: Estudar a opção de criação da agência de saneamento ou da utilização da agência estadual para acompanhamento do cronograma de saneamento estabelecido nos Planos Municipais de Saneamento.	X			
	Ação 5: Acompanhar o cumprimento das metas e prazos estabelecidos nos Planos Municipais de Saneamento.	X	X	X	
	Ação 6: Efetuar o controle visando à eliminação de ligações de águas pluviais na rede coletora de esgoto e de ligações clandestinas de esgoto na rede de águas pluviais.	DC	DC	DC	
	Ação 7: Elaborar estudos e projetos e implantar ações para destinação adequada do lodo proveniente de ETEs e ETAs.	X			
	Ação 8: Estabelecer consórcios intermunicipais para sistemas de saneamento, especialmente para atendimento para comunidades isoladas e/ou localizadas próximas a limites dos municípios.	X	X		
	Ação 9: Identificar locais com lançamento clandestino de esgotos.	DC	DC	DC	Ação visando eliminar ou minimizar a situação de lançamentod e esgoto sem tratamento prévio.
	Ação 10: Estabelecer critérios e eventuais restrições para o uso e ocupação do solo e uso das águas, em áreas a montante dos pontos de captação da água para abastecimento.		X		Item mencionado nos PMSB
	Ação 11: Promover e executar a fiscalização e monitoramento da implantação e operação de sistemas autônomos (individuais ou coletivos) de tratamento de esgoto.	DC	DC	DC	Item mencionado nos PMSB

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Promover, em caráter contínuo, a gestão do saneamento ambiental da UGRHI-1. TEMA: Gestão de saneamento ambiental.	Ação 12: Efetuar estudos para a definição da competência de atendimento por água e esgoto nos loteamentos existentes não atendidos pela rede da SABESP.	X	X		Item mencionado nos PMSB
	Ação 13: Promover e efetuar o controle e monitoramento de doenças relacionadas a deficiências sanitárias e a condições sanitárias e outros aspectos ambientais.	DC	DC	DC	Definição pela CID-10. Atenção para diarreias e hepatite, além de patógenos emergentes. Integração de ações nas diversas esferas da saúde (federal, estadual, municipal) e sociedade .
	Ação 14: Implantar programas de controle de zoonoses.	X			Ênfase em SAP e SBS.
	Ação 15: Incluir no plano de investimento da SABESP o atendimento comunidades isoladas no abastecimento de água, por exemplo: Canta Galo, Bocaina, Três Baús, Torto, Campos Serranos, Campista, Vila Nova, São Bento e São Paulo, Três Serrano, compatibilizando os prazos com o cronograma da SABESP.	X			
	Ação 16: Elaborar projeto de abastecimento de água para comunidades isoladas (Rio Preto de Cima e de Baixo, Barreiro, Renó, Renópolis, Lageado, Sertãozinho, Cassununga, Santa Cruz, entre outros), exceto condomínios, compatíveis com padrão SABESP ou órgão regulador.	DC	DC	DC	
	Ação 17: Atualizar ou detalhar estudos de alternativas para captação de água bruta para abastecimento público, notadamente em CJ.		X		
	Ação 18: Incluir no plano de investimento da SABESP o atendimento comunidades isoladas por esgotamento sanitário, por ex.: Canta Galo, Bocaina, Três Baús, Torto, Campos Serranos, Campista, Vila Nova, São Bento e São Paulo, Três Serrano, compatibilizando os prazos com o cronograma da SABESP.	X			
	Ação 19: Elaborar projeto de abastecimento de esgotamento sanitário para comunidades isoladas (Rio Preto de Cima e de Baixo, Barreiro, Renó, Renópolis, Lageado, Sertãozinho, Cassununga, Santa Cruz entre outros) exceto condomínios, compatíveis com padrão SABESP ou órgão regulador.	DC	DC	DC	

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Promover, em caráter contínuo, a gestão do saneamento ambiental da UGRHI-1. TEMA: Gestão de saneamento ambiental.	Ação 20: Implantar programa de conscientização para destinação adequada dos efluentes do artesanato com fibras de banana.	DC	DC	DC	
	Ação 21: Elaborar projetos para atendimento de esgotos em soleira negativa, a exemplo do "esgoto zero" (Abernéssia/CJ).	X	X		Em implantação pela SABESP
	Ação 22: Implantar programa de conscientização para destinação adequada dos resíduos sólidos e efluentes da pecuária.	DC	DC	DC	
	Ação 23: Elaborar estudos e projetos de alternativas para tratamento e destinação adequados dos resíduos sólidos urbanos, bem como estabelecimento de eventuais consórcios intermunicipais.		X	X	Elaborar os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS - Lei Federal 12305/10 e regulamento pelo Decreto Federal 7404/10.
	Ação 24: Elaborar Planos Municipais para destinação resíduos da construção civil, em atendimento às Resoluções Federais CONAMA 307/2002 e 448/2012.	X	X	X	Avaliação prévia se esta elaboração será para cada município ou para consórcios de municípios. Caso particular: José da Rosa. Campos do Jordão contratou elaboração do plano em 2012. Atentar para nova Resolução CONAMA 448/2012.
	Ação 25: Elaborar projeto para verificação de novas áreas viáveis; readequação e eventual ampliação do sistema atual de transbordo em CJ.	X	X		
	Ação 26: Elaborar projeto para verificação de novas áreas viáveis; readequação e eventual ampliação do aterro de inertes atual de CJ.	X	X		
	Ação 27: Elaborar estudos e projetos de drenagem e estabilização de taludes de estradas rurais.	X	X		
	Ação 28: Elaborar os Planos Diretores de Macrodrenagem	X	X		SBS: concluído. CJ tem estudos temáticos, mas sem Plano Diretor. SAP: em execução.
	Ação 29: Elaborar projetos de microdrenagem nas regiões urbanas em pontos sujeitos a alagamentos ou processos erosivos acentuados.	X	X		Plano de bacias levantou algumas áreas - prosseguimento da ação: detalhamento e interação com drenagem e estudos de sedimentos.
	Ação 30: Elaborar projetos para contenção de encostas e microdrenagem com uso de técnicas de baixo custo.	X	X		

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Promover, em caráter contínuo, a gestão do saneamento ambiental da UGRHI-1. TEMA: Gestão de saneamento ambiental.	Ação 31: Elaborar estudos para implantação de legislação municipal de drenagem.		X		
	Ação 32: Realizar estudos de identificação e monitoramento de áreas de risco no município de Santo Antônio do Pinhal, com ênfase para as encostas ocupadas (Rua Gumerindo Fernandes da Silva, Vila de Fátima, Avenida Ministro Nelson Hungria atrás do Posto de Combustíveis, Rua Cônego Thomas, entre outras)	X	X		
	Ação 33: Atualizar os cadastros de áreas de risco em CJ e SBS	X	X	X	Campos do Jordão contratou a atualização pelo IPT.
	Ação 34: Efetuar o cadastramento, monitoramento e regularização de mineradoras de areia e argila.		X	X	Prioridades: SBS, José da Rocha e arredores.
	Ação 35: Elaborar estudos e projetos para uso e recuperação de cascalheiras, bem como PRADs quando de seu encerramento.	X			Atentar para o caso atual em SBS.
	Ação 36: Identificar passivos ambientais relativos a áreas contaminadas ou potencialmente contaminadas, incluindo antigos aterros/lixões, cemitérios, postos e sistemas retalhistas de combustíveis, entre outras.	x	X	X	Atentar para o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB e à nova legislação (Lei Estadual n. 13.577/ 2009 e Decreto 54544/09). Resolução Federal CONAMA 420/09. Diversas áreas citadas neste Plano de Bacias devem ser consideradas.
	Ação 37: Efetuar estudos de diagnóstico e demais ações de gerenciamento de áreas contaminadas, incluindo antigos aterros/lixões, cemitérios, potos e sistemas retalhistas de combustíveis, entre outras. Em caso de comprovada contaminação, executar planos de intervenção e obras de remediação ou recuperação.		X	X	Atentar para o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB e à nova legislação (Lei Estadual n. 13.577/ 2009 e Decreto 54544/09). Resolução Federal CONAMA 420/09. Diversas áreas citadas neste Plano de Bacias devem ser consideradas. Refere-se a uma ação de gestão (intervenção entra na ME11).
	Ação 38: Implantar fiscalização e controle de ocupação em áreas de risco.	DC	DC	DC	Vide relação de pontos ou áreas prioritárias indicadas nas oficinas.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Promover, em caráter contínuo, a gestão do saneamento ambiental da UGRHI-1. TEMA: Gestão de saneamento ambiental.	Ação 39: Atualizar e promover manutenção do plano de intervenção da Defesa Civil para situações de risco nos municípios da UGRHI-1, com ênfase para CJ	DC	DC	DC	
	Ação 40: Organizar brigadas de incêndio, inclusive com aquisição de equipamentos para combate de incêndios florestais.	x	x		
Atingir e manter universalização dos serviços de tratamento e distribuição de água para abastecimento público nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Intervenções - Água.	Ação 1: Ampliar a reservação de água para abastecimento, com ênfase para SAP.	X			
	Ação 2: Implantar obras previstas pelo cronograma SABESP e/ou Planos Municipais de Saneamento referentes à água	DC	DC	DC	Inclui ações para minimizar perdas.
	Ação 3: Ampliar a rede de captação de água, com ênfase para CJ.	X			Vide áreas estudadas pela SABESP em CJ: alimentação da ETA atual e eventual nova ETA (Descansópolis). Avaliar a possibilidade de uso de reservatórios já existentes (Vila Inglesa etc.) para uso da água no abastecimento, de forma complementar aos sistemas existentes.
	Ação 4: Implantar obras de melhoria de captação, tratamento e disponibilização de água nos fontanários públicos, escolas rurais e postos de saúde (lâmpadas, membranas filtrantes, filtro de carvão ativado etc.).	X	X		
	Ação 5: Implantar sistemas de tratamento individual de água (cloradores, filtros etc.) para comunidades não atendidas pelo sistemas públicos da SABESP.	DC	DC	DC	
	Ação 6: Implantar programa de captação e reuso de água de chuva.	DC	DC	DC	

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Atingir e manter a universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgotos nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Intervenções - esgoto.	Ação 1: Implantar estações de tratamento de esgoto das áreas centrais de São Bento do Sapucaí e Campos do Jordão.	X			As obras de Campos do Jordão já foram contratadas e estão em fase final de execução.
	Ação 2: Implantar obras previstas pelo cronograma SABESP e ou Planos Municipais de Saneamento referentes à esgoto	DC	DC	DC	As principais obras de Campos do Jordão já foram contratadas e estão em fase final de execução. Inclui ações no bairro José da Rosa.
	Ação 3: Efetuar a manutenção das estações de tratamento de esgoto de São Bento do Sapucaí, Campos do Jordão e Santo Antônio do Pinhal.		X	X	
	Ação 4: Implantar o tratamento de esgoto nos trechos a montante dos pontos de usos turísticos da água (ex.: cachoeiras).		X		
	Ação 5: Implantar ações para destinação adequada dos óleos vegetais descartados pelas cozinhas.	DC	DC	DC	
	Ação 6: Implantar projetos para atendimento de esgotos em soleira negativa (esgoto zero).	DC	DC	DC	
	Ação 7: Implantar e operar projetos de abastecimento de esgotamento sanitário em comunidades isoladas.		x	x	
Promover, em caráter continuado, o gerenciamento e a destinação adequada de resíduos sólidos diversos gerados nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Intervenções - resíduos sólidos diversos.	Ação 1: Promover ações de intervenção eliminando o lançamento clandestino de esgotos.	DC	DC	DC	

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Promover, em caráter continuado, o gerenciamento e a destinação adequada de resíduos sólidos diversos gerados nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Intervenções - resíduos sólidos diversos.	Ação 2: Adquirir equipamentos complementares para os sistemas de coleta seletiva para os três municípios da UGRHI-1.	X	X		Existem equipamentos não financiáveis pelo FEHIDRO
	Ação 3: Implantar sistema para coleta e destinação adequada de embalagens de agrotóxicos, em atendimento à Lei Federal 9.974/2000 e Decreto 4.074/2002.	X	X		
	Ação 4: Implantar os Planos Municipais para destinação resíduos da construção civil, em atendimento às Resoluções Federais CONAMA 307/2002 e 448/2012.		X	X	Avaliação prévia se esta elaboração será para cada município ou para consórcios entre municípios. Caso particular: José da Rosa.
	Ação 5: Adquirir equipamentos para transporte, tratamento e disposição de resíduos da construção civil.		X	X	Elaborar os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS - Lei Federal 12305/10 e regulamento pelo Decreto Federal 7404/10
	Ação 6: Executar intervenções, a partir de projeto proposto, visando à adequação do sistema atual de transbordo em CJ, eventualmente com uso de novas áreas.	X	X		
	Ação 7: Instalar novo local e/ou efetuar readequação e eventual ampliação do aterro atual de inertes de CJ.	DC	DC	DC	

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Promover, em caráter continuado, o gerenciamento e a destinação adequada de resíduos sólidos diversos gerados nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Intervenções - resíduos sólidos diversos.	Ação 8: Adquirir equipamentos para transporte, tratamento e destinação dos resíduos de poda e ajardinamento dos municípios da UGRHI-1.	X	X		Elaborar os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS - Lei Federal 12305/10 e regulamento pelo Decreto Federal 7404/10
	Ação 9: Implantar melhorias no armazenamento dos resíduos de saúde.	X			
Efetuar, em caráter continuado, medidas de combate à erosão, assoreamento, inundação e movimentação de massa em áreas de risco, bem como o gerenciamento e a recuperação de áreas contaminadas, nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Processos do meio físico-hídrico e antrópico.	Ação 1: Implantar práticas conservacionistas nos sistemas de produção agropecuários.	DC	DC	DC	
	Ação 2: Implantar obras e projetos de drenagem e estabilização de taludes de estradas rurais.	DC	DC	DC	
	Ação 3: Implantar os Planos Diretores Municipais de macrodrenagem, incluindo obras previstas no mesmo.		X	X	SBS em elaboração. CJ tem estudos temáticos, mas sem Plano Diretor.
	Ação 4: Implantar projetos para contenção de encostas e microdrenagem com uso de técnicas de baixo custo.	DC	DC	DC	
	Ação 5: Efetuar o desassoreamento da calha do rio Sapucaí-Mirim.	DC	DC	DC	
	Ação 6: Efetuar o desassoreamento de cursos d' água.	DC	DC	DC	O DAEE adquiriu, através do projeto FEHIDRO 167/2010, máquina com esta finalidade.
	Ação 7: Implantar obras de microdrenagem nas regiões urbanas em pontos sujeitos a alagamentos ou processos erosivos acentuados.		X	X	
	Ação 8: Implantar obras de contenção de margens dos corpos da água, minimizando a erosão das margens.	DC	DC	DC	Diversos Projetos FEHIDRO foram propostos e contratados com esta finalidade na UGRH-1, tendo sido deliberado pelo CBH-SM que somente serão financiados novos projetos com esta finalidade para municípios que tiverem concluído seus planos de macro drenagem.

Quadro 7.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Observações / sugestões
Efetuar, em caráter continuado, medidas de combate à erosão, assoreamento, inundação e movimentação de massa em áreas de risco, bem como o gerenciamento e a recuperação de áreas contaminadas, nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Processos do meio físico-hídrico e antrópico.	Ação 9: Efetuar a recuperação ou remediação de áreas contaminadas (passivos ambientais) referentes a áreas contaminadas, incluindo antigos aterros/lixões, cemitérios, postos e sistemas retalhistas de combustíveis, entre outras.	X	X	X	Atentar para o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB e à nova legislação (Lei Estadual n. 13.577/ 2009 e Decreto 54544/09). Resolução Federal CONAMA 420/09. Diversas áreas citadas neste Plano de Bacias devem ser consideradas. Não basta executar obras de revitalização paisagística.
	Ação 10: Realizar obras de contenção em áreas de risco.	X	X		
	Ação 11: Implantar obras de contenção de encostas em áreas de risco e sistema viário.	DC	DC	DC	
	Ação 12: Implantar Plano Municipal de redução de risco em CJ.	DC	DC	DC	
	Ação 13: Implantar as recomendações contidas nos estudos do IPT sobre as áreas de risco em CJ e SBS.	DC	DC	DC	
	Ação 14: Implantar as recomendações contidas dos novos estudos sobre áreas de risco (em CJ)	DC	DC	DC	

8.1. PLANO DE INVESTIMENTOS, CENÁRIOS E ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

O Quadro 8.1 apresenta a relação de investimentos necessários para o cumprimento do Plano de Ações, com valores para curto, médio e longo prazos.

O Quadro 8.2 apresenta a totalização dos valores necessários por meta e ainda os totais gerais para o Plano até 2029.

Quadro 8.1 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1.

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Valores Totais
Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM. TEMAS: base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.	Ação 1: Efetuar a disponibilização em formato acessível e a divulgação dos produtos finais dos empreendimentos FEHIDRO (estudos, projetos, obras etc.), através do CBH-SM.	R\$ 150.000,00			R\$ 150.000,00
	Ação 2: Promover a divulgação, em formato acessível, dos produtos dos empreendimentos FEHIDRO do Instituto Florestal / SMA (códigos SM-22 e SM-23).	R\$ 15.000,00			R\$ 15.000,00
	Ação 3: Efetuar a restituição das bases cartográficas digitais de São Bento do Sapucaí e Santo Antonio do Pinhal a partir das ortofotos do Instituto Florestal (SM-22 e SM-23) e sua disponibilização em formato acessível.	R\$ 190.000,00			R\$ 190.000,00
	Ação 4: Efetuar detalhamento e divulgação do mapa de uso e ocupação do solo preparado pelo IF / SMA, sendo seu detalhamento inclusive com verificação e amarração em campo.	R\$ 50.000,00	R\$ 200.000,00		R\$ 250.000,00
	Ação 5: Aprimorar o cadastramento de usuários de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, através da junção criteriosa dos cadastros já existentes e da realização de levantamentos de campo para estabelecimento de um banco de dados georreferenciado mais completo e criteriosamente elaborado.	R\$ 50.000,00	R\$ 750.000,00	R\$ 150.000,00	R\$ 950.000,00

Quadro 8.1 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Valores Totais
Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM. TEMAS: base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.	Ação 6: Efetuar zoneamento hidrogeoquímico-estrutural das formações geológicas da UGRHI-1 com vistas a avaliar sua potencialidade hidrogeológica (águas subterrâneas) e das águas minerais, além de subsidiar aspectos de perímetros de proteção sanitária	R\$ 25.000,00	R\$ 875.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 1.200.000,00
	Ação 7: Elaborar estudo básico das águas subterrâneas da UGRHI-1	R\$ 250.000,00			R\$ 250.000,00
	Ação 8: Monitorar os fontanários públicos, subsidiando ações de vigilância sanitária	R\$ 100.000,00	R\$ 250.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 450.000,00
	Ação 9: Implantar mecanismos de proteção dos mananciais de abastecimento de fontanários públicos.	R\$ 25.000,00	R\$ 225.000,00		R\$ 250.000,00
	Ação 10: Aprimorar o monitoramento de qualidade das águas, com a instalação do maior número de pontos possíveis à rede atual da CETESB.	R\$ 150.000,00	R\$ 800.000,00	R\$ 800.000,00	R\$ 1.750.000,00
	Ação 11: Efetuar o diagnóstico da qualidade das águas e propor rede de monitoramento, contemplando os principais cursos d'água e as unidades aquíferas presentes na UGRHI-1.	R\$ 450.000,00			R\$ 450.000,00
	Ação 12: Efetuar reavaliação da localização do ponto de monitoramento da rede da CETESB já existente em Campos do Jordão (SAGU02100), devido a sua posição em relação à localização da ETE/SABESP que será instalada até 2012.	R\$ 25.000,00			R\$ 25.000,00
	Ação 13: Quanto à rede de monitoramento das águas subterrâneas da CETESB em poços, efetuar a instalação de pelo menos um ponto de monitoramento em cada município da UGRHI-1.		R\$ 350.000,00		R\$ 350.000,00
	Ação 14: Prover a UGRHI-1 de uma rede de monitoramento hidrológico-meteorológico, com instalação de novos pontos (ou recuperação de já existentes ou desativados), com uso de equipamentos de monitoramento contínuo (em postos fluviométricos e estações meteorológicas) e, no caso de pluviômetros, a possibilidade de instalação de um número maior mediante a participação de atores locais.	R\$ 100.000,00	R\$ 475.000,00	R\$ 175.000,00	R\$ 750.000,00

Quadro 8.1 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Valores Totais
Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM. TEMAS: base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.	Ação 15: No caso dos postos fluviométricos, sugestão de priorizar (dar preferência) à instalação (ou recuperação) nos seguintes locais: em SAP, no exutório da bacia do Rio da Prata, na confluência com o Córrego Guarda Velha; e no Ribeirão do Lajeado, coincidente com novo ponto de monitoramento da qualidade das águas proposto; em SBS, também coincidentes com novos pontos de monitoramento da qualidade das águas propostos; em CJ, preferencialmente junto ao ponto da CETESB (SAGU02100). Para demais locais, necessidade de estudo prévio de viabilidade.	R\$ 25.000,00	R\$ 125.000,00		R\$ 150.000,00
	Ação 16: Efetuar a instalação de ao menos uma estação meteorológica por município da UGRHI-1	R\$ 50.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 550.000,00
	Ação 17: Verificação da necessidade de instalação de outros postos fluviométricos nas bacias de SBS, SAP e CJ.	R\$ 20.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 340.000,00
	Ação 18: Promover a integração das redes de monitoramento da qualidade das águas e hidrológico-meteorológico na UGRHI-1	R\$ 30.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 180.000,00
	Ação 19: Efetuar e atualizar o inventário de fontes de poluição, incluindo fontes fixas / pontuais e difusas.	R\$ 25.000,00	R\$ 175.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 250.000,00
	Ação 20: Implantar programa de controle de cargas perigosas	R\$ 20.000,00	R\$ 130.000,00		R\$ 150.000,00
	Ação 21: Implantar de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) atualizável, possibilitando a sua disponibilização em formatos acessíveis, alimentando-o com dados quantitativos e qualitativos da UGRHI-1.	R\$ 195.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 250.000,00	R\$ 945.000,00
	Ação 22: Executar estudos e pesquisas técnico-científicas envolvendo a temática das águas.	R\$ 50.000,00	R\$ 800.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 1.250.000,00
	Ação 23: Realizar estudos visando à quantificação da população flutuante, considerando-se dados de geração de resíduos, consumo de água, ocupação da rede hoteleira, entre outros indicadores.	R\$ 25.000,00	R\$ 175.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 300.000,00
	Ação 24: Identificar os locais com uso ou potencial de uso da água para atividades de lazer e turismo.	R\$ 10.000,00	R\$ 90.000,00		R\$ 100.000,00
	Ação 25: Promover o uso sustentável da água para atividades de lazer e turismo.	R\$ 20.000,00	R\$ 110.000,00	R\$ 110.000,00	R\$ 240.000,00
	Ação 26: Realizar estudos para identificar e cadastrar os pontos, tipos e quantidade de uso de água para agricultura, pecuária e aquicultura.	R\$ 25.000,00	R\$ 275.000,00	R\$ 150.000,00	R\$ 450.000,00
	Ação 27: Dinamizar e finalizar a elaboração dos Planos Diretores Municipais de SBS e SAP.	R\$ 500.000,00			R\$ 500.000,00

Quadro 8.1 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Valores Totais
Idem Acima	Ação 28: Implantar, atualizar, detalhar e/ou aprimorar e divulgar o Plano Diretor Municipal de CJ, incluindo outros instrumentos municipais (zoneamento, uso do solo) e integrá-lo com outros planos temáticos (Plano de Bacias, Saneamento, Resíduos da construção civil etc.).		R\$ 400.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 800.000,00
	Ação 29: Efetuar a regularização fundiária nos três municípios, notadamente em SAP. Atentar para a questão de loteamentos, bairros fora das áreas centrais e empreendimentos de turismo e lazer.	R\$ 250.000,00	R\$ 1.500.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 2.750.000,00
Divulgar, em caráter imediato, e aprimorar, no curto e médio prazos, os diversos instrumentos de gestão de recursos hídricos e implementar, no curto prazo, a cobrança pelo uso da água. TEMAS: instrumentos de gestão, cobrança.	Ação 1: Divulgar os instrumentos de gestão dos recursos hídricos (outorga, cobrança, Plano de Bacia, enquadramento, sistema de informação geográfica), bem como normas e legislação associadas.	R\$ 10.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 150.000,00
	Ação 2: Efetuar o mapeamento do domínio (federal ou estadual) dos corpos d'água presentes na UGRHI-1.	R\$ 10.000,00	R\$ 140.000,00		R\$ 150.000,00
	Ação 3: Efetuar a integração dos dados quantitativos e qualitativos das redes de monitoramento das águas, inserindo-as em modelo de simulação, com elementos de uso e ocupação do solo e usos da água, para avaliação do enquadramento dos corpos d'água.	R\$ 25.000,00	R\$ 425.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 650.000,00
	Ação 4: Executar os relatórios anuais de situação dos recursos hídricos da UGRHI-1, com avaliação contínua de seus indicadores, visando o seu aprimoramento.	R\$ 80.000,00	R\$ 140.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 420.000,00
	Ação 5: Aprimorar os indicadores de acompanhamento do Plano de Bacias, com reavaliação contínua pelos relatórios anuais de situação dos recursos hídricos e futuros planos de bacia.	R\$ 25.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 75.000,00	R\$ 200.000,00
	Ação 6: Estabelecer critérios de hierarquização, considerando as premissas do Plano de Bacias e as discussões da CT-PAI/CBH-SM, como subsídio à tomada de decisão sobre alocação anual dos recursos pelo CBH-SM (FEHIDRO, cobrança).	R\$ 25.000,00	R\$ 175.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 300.000,00
	Ação 7: Divulgar o conceito de usos insignificantes, contido na Portaria DAEE 2292, de 14.12.2006.	R\$ 15.000,00	R\$ 70.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 185.000,00
	Ação 8: Aprovar o modelo (fundamentação) de cobrança pelo uso da água, com base em critérios previamente discutidos nas Câmaras Técnicas e estudos de simulação	R\$ 300.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 150.000,00	R\$ 100.000,00
	Ação 9: Implementar a cobrança e promover reavaliação constante de seus critérios e de sua execução.	R\$ 400.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 250.000,00	R\$ 100.000,00

Quadro 8.1 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Valores Totais
Aprimorar, de forma continuada, a capacidade técnica, administrativa e orçamentária do CBH-SM, bem como fortalecer a participação da sociedade civil e das municipalidades no CBH-SM. TEMA: Institucional.	Ação 1: Promover a discussão de formas de fortalecimento da participação da sociedade civil, inclusive discutindo os critérios do MPO.	R\$ 15.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 45.000,00	R\$ 90.000,00
	Ação 2: Promover a capacitação técnica e administrativa das municipalidades através de cursos, seminários, palestras, oficinas, entre outros.	R\$ 50.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 750.000,00
	Ação 3: Promover o fortalecimento técnico, administrativo e orçamentário do CBH-SM, com vistas a melhor desempenhar sua função de agente aglutinador e gestor das águas da UGRHI-1.	R\$ 100.000,00	R\$ 350.000,00	R\$ 350.000,00	R\$ 800.000,00
	Ação 4: Manter informados, o CBH-SM e suas Câmaras Técnicas pertinentes, sobre os andamentos de empreendimentos FEHIDRO.	R\$ 20.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 120.000,00
	Ação 5: Promover estudos para implantação eventual de legislação municipal (CJ, SAP, SBS) aplicada a recursos hídricos e temas associados, mediante a elaboração de prévios pareceres técnico-jurídicos pertinentes.		R\$ 150.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 250.000,00
	Ação 6: Fortalecer e promover ações fiscalizadoras dos órgãos de prevenção e controle, incluindo ações conjuntas dos encarregados da gestão de recursos hídricos e saúde pública.	R\$ 100.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 800.000,00
Promover o diálogo em caráter imediato e, a curto e médio prazos, a interação da UGRHI-1 com áreas adjacentes de Minas Gerais, notadamente a Bacia Hidrográfica do rio Grande e UGRH GD-5/Sapucaí. TEMA: interação com Minas Gerais - Bacia do Rio Grande.	Ação 1: Promover o diálogo da UGRHI-1 com as áreas adjacentes de Minas Gerais notadamente a GD-5 (Sapucaí), dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Grande.	R\$ 100.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 200.000,00
	Ação 2: Avaliar a situação político-institucional-legal-burocrática das interações reais ou potenciais, atuais ou futuras, envolvendo a UGRHI-1 e áreas adjacentes de Minas Gerais, bem como discutir as possibilidades de integração das Unidades Hidrográficas de Planejamento dos Estados de São Paulo e Minas Gerais.	R\$ 25.000,00	R\$ 75.000,00		R\$ 100.000,00
	Ação 3: Efetuar gestão junto ao município de Sapucaí-Mirim (MG) para a avaliação e interação ou implantação conjunta de técnicas conservacionistas, de planejamento de uso do solo, saneamento e destinação de resíduos e efluentes, estudos e obras de drenagem e controle de erosões. Ênfase à questão do saneamento ambiental.	R\$ 25.000,00	R\$ 75.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 150.000,00

Quadro 8.1 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Valores Totais
Preservar e/ou recuperar, em caráter permanente, as Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação Ambiental e Áreas Correlatas da UGRHI-1. TEMAS: Unidades de Conservação, APPs e Áreas Correlatas.	Ação 1: Terminar a execução das novas bases cartográficas de SAP e SBS e delimitar as APPs nestas bases digitais (aí incluindo CJ, SAP e SBS), de acordo com os critérios estabelecidos na legislação vigente.	R\$ 300.000,00			R\$ 300.000,00
	Ação 2: Detalhar o mapeamento das APPs e promover a preservação e/ou recuperação das matas ciliares.	R\$ 50.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 700.000,00
	Ação 3: Elaborar projetos e implantar agroflorestas e mata ciliar em APPs.		R\$ 450.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 900.000,00
	Ação 4: Estimular a remoção e substituição de vegetação exótica, notadamente nas APPs e nos casos de existência de vegetação invasora.	R\$ 50.000,00	R\$ 150.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 300.000,00
	Ação 5: Promover ações preventivas e de controle das Unidades de Conservação Ambiental.	R\$ 250.000,00	R\$ 150.000,00	R\$ 150.000,00	R\$ 550.000,00
	Ação 6: Definir, de forma clara e definitiva, a delimitação da APA Federal Serra da Mantiqueira em São Bento do Sapucaí, tendo em vista ambiguidade de interpretação da legislação vigente.	R\$ 180.000,00			R\$ 180.000,00
	Ação 7: Elaborar os Planos de Manejo das APAs existentes na UGRHI-1.	R\$ 300.000,00	R\$ 600.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 1.200.000,00
	Ação 8: Elaborar zoneamento ambiental nas Unidades de Conservação e, eventualmente, em empreendimentos diversos.	R\$ 200.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 800.000,00
	Ação 9: Executar estudos para implantação eventual de mecanismos de compensação financeira nos municípios da UGRHI-1.	R\$ 25.000,00	R\$ 75.000,00		R\$ 100.000,00
	Ação 10: Efetuar estudo da oferta de serviços ambientais, prevendo a possibilidade de pagamento dos mesmos, a partir dos critérios legais aceitos.	R\$ 130.000,00			R\$ 130.000,00
	Ação 11: Implantar o pagamento por prestação de serviços ambientais	R\$ 75.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 675.000,00
	Ação 12: Discutir a proposta de criação do Parque Nacional Altos da Mantiqueira.	R\$ 50.000,00			R\$ 50.000,00

Quadro 8.1 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Valores Totais
Promover e incentivar, em caráter permanente, a educação ambiental, com ênfase para os recursos hídricos. TEMA: Educação ambiental.	Ação 1: A partir das proposições da Câmara Técnica de Turismo e Educação Ambiental, elaborar um Programa Regional de Educação Ambiental para a UGRHI-1 e uma agenda ambiental regional.	R\$ 250.000,00	R\$ 750.000,00	R\$ 250.000,00	R\$ 1.250.000,00
	Ação 2: Promover a Educação ambiental nos ensinos formal e não formal, nas comunidades e órgãos de governo sobre temas relacionados a recursos hídricos	R\$ 200.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 600.000,00	R\$ 1.200.000,00
	Ação 3: Promover a capacitação de agentes sensibilizadores ambientais e educadores sobre temas relacionados a recursos hídricos	R\$ 50.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 1.000.000,00
	Ação 4: Implantar programas de capacitação e conscientização de uso técnicas agrônômicas e zootécnicas adequadas para agricultura, pecuária e aquicultura.	R\$ 50.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 1.000.000,00
	Ação 5: Promover a conscientização / educação ambiental, da necessidade de considerar o saneamento ambiental por parte dos produtores rurais.	R\$ 50.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 1.000.000,00
	Ação 6: Realizar programas de conscientização da população para redução de padrões de consumo e valorizar o uso de produtos retornáveis, tendo como consequência a diminuição da quantidade de resíduos e efluentes gerados.	R\$ 50.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 1.000.000,00
	Ação 7: Realizar programa de educação ambiental focado em usuários de água não atendidos pelos sistemas públicos da SABESP.	R\$ 50.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 1.000.000,00
Promover, em caráter contínuo, a gestão do saneamento ambiental da UGRHI-1. TEMA: Gestão de saneamento ambiental.	Ação 1: Elaborar os Planos Municipais de Saneamento, em atendimento à Lei Federal 11445/2007	R\$ 750.000,00			R\$ 750.000,00
	Ação 2: Implantar os Planos Municipais de Saneamento		R\$ 3.000.000,00	R\$ 3.000.000,00	R\$ 6.000.000,00
	Ação 3: Executar os planos de investimentos previstos pela SABESP dentro dos prazos estabelecidos pelo seus cronogramas já apresentados ou novos estabelecidos pelos Planos Municipais de Saneamento, que porventura os substitua.	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.750.000,00	R\$ 1.750.000,00	R\$ 4.500.000,00
	Ação 4: Estudar a opção de criação da agência de saneamento ou da utilização da agência estadual para acompanhamento do cronograma de saneamento estabelecido nos Planos Municipais de Saneamento.	R\$ 100.000,00			R\$ 100.000,00
	Ação 5: Acompanhar o cumprimento das metas e prazos estabelecidos nos Planos Municipais de Saneamento.	R\$ 25.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 45.000,00	R\$ 100.000,00

Quadro 8.1 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Valores Totais
Promover, em caráter contínuo, a gestão do saneamento ambiental da UGRHI-1. TEMA: Gestão de saneamento ambiental.	Ação 6: Efetuar o controle visando à eliminação de ligações de águas pluviais na rede coletora de esgoto e de ligações clandestinas de esgoto na rede de águas pluviais.	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 3.000.000,00
	Ação 7: Elaborar estudos e projetos e implantar ações para destinação adequada do lodo proveniente de ETEs e ETAs.	R\$ 250.000,00			R\$ 250.000,00
	Ação 8: Estabelecer consórcios intermunicipais para sistemas de saneamento, especialmente para atendimento para comunidades isoladas e/ou localizadas próximas a limites dos municípios.	R\$ 25.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 100.000,00
	Ação 9: Identificar locais com lançamento clandestino de esgotos.	R\$ 200.000,00	R\$ 800.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 1.400.000,00
	Ação 10: Estabelecer critérios e eventuais restrições para o uso e ocupação do solo e uso das águas, em áreas a montante dos pontos de captação da água para abastecimento.		R\$ 500.000,00		R\$ 500.000,00
	Ação 11: Promover e executar a fiscalização e monitoramento da implantação e operação de sistemas autônomos (individuais ou coletivos) de tratamento de esgoto.	R\$ 200.000,00	R\$ 800.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 1.400.000,00
	Ação 12: Efetuar estudos para a definição da competência de atendimento por água e esgoto nos loteamentos existentes não atendidos pela rede da SABESP.	R\$ 50.000,00	R\$ 150.000,00		R\$ 200.000,00
	Ação 13: Promover e efetuar o controle e monitoramento de doenças relacionadas a deficiências sanitárias e a condições sanitárias e outros aspectos ambientais.	R\$ 100.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 700.000,00
	Ação 14: Implantar programas de controle de zoonoses.	R\$ 250.000,00	R\$ 750.000,00		R\$ 1.000.000,00
	Ação 15: Incluir no plano de investimento da SABESP o atendimento comunidades isoladas no abastecimento de água, por exemplo: Santa Galo, Bocaina, Três Baús, Torto, Campos Serranos, Campista, Vila Nova, São Bento e São Paulo, Três Serrano, compatibilizando os prazos com o cronograma da SABESP.	R\$ 200.000,00	R\$ 800.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 1.400.000,00
	Ação 16: Elaborar projeto de abastecimento de água para comunidades isoladas (Rio Preto de Cima e de Baixo, Barreiro, Renó, Renópolis, Lageado, Sertãozinho, Cassununga, Santa Cruz, entre outros), exceto condomínios, compatíveis com padrão SABESP ou órgão regulador.	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 3.000.000,00

Quadro 8.1 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Valores Totais
Promover, em caráter contínuo, a gestão do saneamento ambiental da UGRHI-1. TEMA: Gestão de saneamento ambiental.	Ação 17: Atualizar ou detalhar estudos de alternativas para captação de água bruta para abastecimento público, notadamente em CJ.		R\$ 300.000,00		R\$ 300.000,00
	Ação 18: Incluir no plano de investimento da SABESP o atendimento comunidades isoladas por esgotamento sanitário, por ex.: Santa Galo, Bocaina, Três Baús, Torto, Campos Serranos, Campista, Vila Nova, São Bento e São Paulo, Três Serrano, compatibilizando os prazos com o cronograma da SABESP.	R\$ 4.500.000,00			R\$ 4.500.000,00
	Ação 19: Elaborar projeto de abastecimento de esgotamento sanitário para comunidades isoladas (Rio Preto de Cima e de Baixo, Barreiro, Renó, Renópolis, Lageado, Sertãozinho, Cassununga, Santa Cruz entre outros) exceto condomínios, compatíveis com padrão SABESP ou órgão regulador.	R\$ 300.000,00	R\$ 900.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 1.500.000,00
	Ação 20: Implantar programa de conscientização para destinação adequada dos efluentes do artesanato com fibras de banana.		R\$ 200.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 300.000,00
	Ação 21: Elaborar projetos para atendimento de esgotos em soleira negativa, a exemplo do "esgoto zero" (Abernéssia/CJ).	R\$ 450.000,00	R\$ 450.000,00		R\$ 900.000,00
	Ação 22: Implantar programa de conscientização para destinação adequada dos resíduos sólidos e efluentes da pecuária.		R\$ 200.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 400.000,00
	Ação 23: Elaborar estudos e projetos de alternativas para tratamento e destinação adequados dos resíduos sólidos urbanos, bem como estabelecimento de eventuais consórcios intermunicipais.		R\$ 1.200.000,00	R\$ 600.000,00	R\$ 1.800.000,00
	Ação 24: Elaborar Planos Municipais para destinação resíduos da construção civil, em atendimento às Resoluções Federais CONAMA 307/2002 e 448/2012.	R\$ 80.000,00	R\$ 320.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 600.000,00
	Ação 25: Elaborar projeto para verificação de novas áreas viáveis; readequação e eventual ampliação do sistema atual de transbordo em CJ.	R\$ 50.000,00	R\$ 350.000,00		R\$ 400.000,00
	Ação 26: Elaborar projeto para verificação de novas áreas viáveis; readequação e eventual ampliação do aterro de inertes atual de CJ.	R\$ 200.000,00	R\$ 100.000,00		R\$ 300.000,00
	Ação 27: Elaborar estudos e projetos de drenagem e estabilização de taludes de estradas rurais.	R\$ 150.000,00	R\$ 600.000,00	R\$ 150.000,00	R\$ 900.000,00
	Ação 28: Elaborar os Planos Diretores de Macrodrenagem	R\$ 600.000,00	R\$ 900.000,00		R\$ 1.500.000,00

Quadro 8.1 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Valores Totais
Promover, em caráter contínuo, a gestão do saneamento ambiental da UGRHI-1. TEMA: Gestão de saneamento ambiental.	Ação 29: Elaborar projetos de microdrenagem nas regiões urbanas em pontos sujeitos a alagamentos ou processos erosivos acentuados.	R\$ 100.000,00	R\$ 500.000,00		R\$ 600.000,00
	Ação 30: Elaborar projetos para contenção de encostas e microdrenagem com uso de técnicas de baixo custo.	R\$ 100.000,00	R\$ 400.000,00		R\$ 500.000,00
	Ação 31: Elaborar estudos para implantação de legislação municipal de drenagem.		R\$ 190.000,00		R\$ 190.000,00
	Ação 32: Realizar estudos de identificação e monitoramento de áreas de risco no município de Santo Antônio do Pinhal, com ênfase para as encostas ocupadas (Rua Gumerindo Fernandes da Silva, Vila de Fátima, Avenida Ministro Nelson Hungria atrás do Posto de Combustíveis, Rua Cônego Thomas, entre outras)	R\$ 50.000,00	R\$ 200.000,00		R\$ 250.000,00
	Ação 33: Atualizar os cadastros de áreas de risco em CJ e SBS	R\$ 250.000,00	R\$ 250.000,00	R\$ 250.000,00	R\$ 750.000,00
	Ação 34: Efetuar o cadastramento, monitoramento e regularização de mineradoras de areia e argila.		R\$ 200.000,00	R\$ 150.000,00	R\$ 350.000,00
	Ação 35: Elaborar estudos e projetos para uso e recuperação de cascalheiras, bem como PRADs quando de seu encerramento.	R\$ 50.000,00	R\$ 350.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 800.000,00
	Ação 36: Identificar passivos ambientais relativos a áreas contaminadas ou potencialmente contaminadas, incluindo antigos aterros/lixões, cemitérios, postos e sistemas retalhistas de combustíveis, entre outras.	R\$ 100.000,00	R\$ 250.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 450.000,00
	Ação 37: Efetuar estudos de diagnóstico e demais ações de gerenciamento de áreas contaminadas, incluindo antigos aterros/lixões, potos e sistemas retalhistas de combustíveis, entre outras. Em caso de comprovada contaminação, executar planos de intervenção e obras de remediação ou recuperação.		R\$ 2.500.000,00	R\$ 1.500.000,00	R\$ 4.000.000,00
	Ação 38: Implantar fiscalização e controle de ocupação em áreas de risco.	R\$ 400.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 600.000,00	R\$ 2.000.000,00
	Ação 39: Atualizar e promover manutenção do plano de intervenção da Defesa Civil para situações de risco nos municípios da UGRHI-1, com ênfase para CJ	R\$ 100.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 700.000,00
	Ação 40: Organizar brigadas de incêndio, inclusive com aquisição de equipamentos para combate de incêndios florestais.	R\$ 150.000,00	R\$ 350.000,00	R\$ 250.000,00	R\$ 750.000,00

Quadro 8.1 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Valores Totais
Atingir e manter universalização dos serviços de tratamento e distribuição de água para abastecimento público nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Intervenções - Água.	Ação 1: Ampliar a reservação de água para abastecimento, com ênfase para SAP.	R\$ 400.000,00			R\$ 400.000,00
	Ação 2: Implantar obras previstas pelo cronograma SABESP e/ou Planos Municipais de Saneamento referentes à água	R\$ 20.000.000,00	R\$ 15.000.000,00	R\$ 15.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
	Ação 3: Ampliar a rede de captação de água, com ênfase para CJ.	R\$ 10.000.000,00			R\$ 10.000.000,00
	Ação 4: Implantar obras de melhoria de captação, tratamento e disponibilização de água nos fontanários públicos, escolas rurais e postos de saúde (lâmpadas, membranas filtrantes, filtro de carvão ativado etc.).	R\$ 500.000,00	R\$ 400.000,00		R\$ 900.000,00
	Ação 5: Implantar sistemas de tratamento individual de água (cloradores, filtros etc.) para comunidades não atendidas pelo sistemas públicos da SABESP.	R\$ 200.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 800.000,00
	Ação 6: Implantar programa de captação e reuso de água de chuva.	R\$ 400.000,00			R\$ 720.000,00
Atingir e manter a universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgotos nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Intervenções - esgoto.	Ação 1: Implantar estações de tratamento de esgoto das áreas centrais de São Bento do Sapucaí e Campos do Jordão.	R\$ 115.000.000,00			R\$ 115.000.000,00
	Ação 2: Implantar obras previstas pelo cronograma SABESP e ou Planos Municipais de Saneamento referentes à esgoto	R\$ 10.800.000,00	R\$ 7.500.000,00	R\$ 7.500.000,00	R\$ 25.800.000,00
	Ação 3: Efetuar a manutenção das estações de tratamento de esgoto de São Bento do Sapucaí, Campos do Jordão e Santo Antônio do Pinhal.		R\$ 2.000.000,00	R\$ 2.000.000,00	R\$ 4.000.000,00
	Ação 4: Implantar o tratamento de esgoto nos trechos a montante dos pontos de usos turísticos da água (ex.: cachoeiras).		R\$ 1.500.000,00		R\$ 1.500.000,00
	Ação 5: Implantar ações para destinação adequada dos óleos vegetais descartados pelas cozinhas.	R\$ 240.000,00	R\$ 240.000,00	R\$ 240.000,00	R\$ 720.000,00
	Ação 6: Implantar projetos para atendimento de esgotos em soleira negativa (esgoto zero).	R\$ 2.000.000,00	R\$ 2.000.000,00	R\$ 2.000.000,00	R\$ 6.000.000,00
	Ação 7: Implantar e operar projetos de abastecimento de esgotamento sanitário em comunidades isoladas.		R\$ 2.500.000,00	R\$ 2.500.000,00	R\$ 5.000.000,00

Quadro 8.1 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Valores Totais
Promover, em caráter continuado, o gerenciamento e a destinação adequada de resíduos sólidos diversos gerados nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Intervenções - resíduos sólidos diversos.	Ação 1: Promover ações de intervenção eliminando o lançamento clandestino de esgotos.	R\$ 450.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 1.350.000,00
	Ação 2: Adquirir equipamentos complementares para os sistemas de coleta seletiva para os três municípios da UGRHI-1.	R\$ 250.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 1.250.000,00
	Ação 3: Implantar sistema para coleta e destinação adequada de embalagens de agrotóxicos, em atendimento à Lei Federal 9.974/2000 e Decreto 4.074/2002.	R\$ 500.000,00	R\$ 500.000,00		R\$ 1.000.000,00
	Ação 4: Implantar os Planos Municipais para destinação resíduos da construção civil, em atendimento às Resoluções Federais CONAMA 307/2002 e 448/2012.		R\$ 750.000,00	R\$ 750.000,00	R\$ 1.500.000,00
	Ação 5: Adquirir equipamentos para transporte, tratamento e disposição de resíduos da construção civil.		R\$ 750.000,00	R\$ 750.000,00	R\$ 1.500.000,00
	Ação 6: Executar intervenções, a partir de projeto proposto, visando à adequação do sistema atual de transbordo em CJ, eventualmente com uso de novas áreas.	R\$ 500.000,00	R\$ 350.000,00		R\$ 850.000,00
	Ação 7: Instalar novo local e/ou efetuar readequação e eventual ampliação do aterro atual de inertes de CJ.	R\$ 1.000.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 1.800.000,00
	Ação 8: Adquirir equipamentos para transporte, tratamento e destinação dos resíduos de poda e ajardinamento dos municípios da UGRHI-1.	R\$ 450.000,00	R\$ 450.000,00		R\$ 900.000,00
	Ação 9: Implantar melhorias no armazenamento dos resíduos de saúde.	R\$ 450.000,00			R\$ 450.000,00

Quadro 8.1 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação).

META	AÇÕES	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)	Valores Totais
Efetuar, em caráter continuado, medidas de combate à erosão, assoreamento, inundação e movimentação de massa em áreas de risco, bem como o gerenciamento e a recuperação de áreas contaminadas, nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Processos do meio físico-hídrico e antrópico.	Ação 1: Implantar práticas conservacionistas nos sistemas de produção agropecuários.	R\$ 666.666,66	R\$ 666.666,67	R\$ 666.666,67	R\$ 2.000.000,00
	Ação 2: Implantar obras e projetos de drenagem e estabilização de taludes de estradas rurais.	R\$ 1.666.666,66	R\$ 1.666.666,67	R\$ 1.666.666,67	R\$ 5.000.000,00
	Ação 3: Implantar os Planos Diretores Municipais de macrodrenagem, incluindo obras previstas no mesmo.		R\$ 10.000.000,00	R\$ 10.000.000,00	R\$ 20.000.000,00
	Ação 4: Implantar projetos para contenção de encostas e microdrenagem com uso de técnicas de baixo custo.	R\$ 1.500.000,00	R\$ 1.500.000,00	R\$ 1.500.000,00	R\$ 4.500.000,00
	Ação 5: Efetuar o desassoreamento da calha do rio Sapucaí-Mirim.	R\$ 500.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 1.500.000,00
	Ação 6: Efetuar o desassoreamento de cursos d' água.	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 3.000.000,00
	Ação 7: Implantar obras de microdrenagem nas regiões urbanas em pontos sujeitos a alagamentos ou processos erosivos acentuados.		R\$ 2.000.000,00	R\$ 2.000.000,00	R\$ 4.000.000,00
	Ação 8: Implantar obras de contenção de margens dos corpos da água, minimizando a erosão das margens.	R\$ 1.500.000,00	R\$ 1.500.000,00	R\$ 1.500.000,00	R\$ 4.500.000,00
	Ação 9: Efetuar a recuperação ou remediação de áreas contaminadas (passivos ambientais) referentes a áreas contaminadas, incluindo antigos aterros/lixões, cemitérios, postos e sistemas retalhistas de combustíveis, entre outras.	R\$ 1.000.000,00	R\$ 4.500.000,00	R\$ 1.500.000,00	R\$ 7.500.000,00
	Ação 10: Realizar obras de contenção em áreas de risco.	R\$ 600.000,00	R\$ 1.200.000,00		R\$ 1.800.000,00
	Ação 11: Implantar obras de contenção de encostas em áreas de risco e sistema viário.	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 3.000.000,00
	Ação 12: Implantar Plano Municipal de redução de risco em CJ.	R\$ 9.333.333,33	R\$ 9.333.333,33	R\$ 9.333.333,33	R\$ 28.000.000,00
	Ação 13: Implantar as recomendações contidas nos estudos do IPT sobre as áreas de risco em CJ e SBS.	R\$ 5.000.000,00	R\$ 5.000.000,00	R\$ 5.000.000,00	R\$ 15.000.000,00
	Ação 14: Implantar as recomendações contidas dos novos estudos sobre áreas de risco (em CJ)	R\$ 5.000.000,00	R\$ 5.000.000,00	R\$ 5.000.000,00	R\$ 15.000.000,00
TOTAL		R\$ 210.386.666,65	R\$ 121.886.666,67	R\$ 97.941.666,67	R\$ 430.715.000,00

Quadro 8.2 – Metas e ações de curto, médio e longo prazos – Plano de Bacias atual – UGRHI-1.

CODIGO - META	META	Valores Totais	CURTO PRAZO (2012)	MÉDIO PRAZO (2019)	LONGO PRAZO (2029)
ME1	ME1 - Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM.	R\$ 15.985.000,00	R\$ 2.825.000,00	R\$ 8.955.000,00	R\$ 4.205.000,00
ME2	ME2 - Divulgar, em caráter imediato, e aprimorar, no curto e médio prazos, os diversos instrumentos de gestão de recursos hídricos e implementar, no curto prazo, a cobrança pelo uso da água.	R\$ 2.755.000,00	R\$ 290.000,00	R\$ 1.540.000,00	R\$ 925.000,00
ME3	ME3 - Aprimorar, de forma continuada, a capacidade técnica, administrativa e orçamentária do CBH-SM, bem como fortalecer a participação da sociedade civil e das municipalidades no CBH-SM.	R\$ 2.810.000,00	R\$ 285.000,00	R\$ 1.380.000,00	R\$ 1.145.000,00
ME4	ME4 - Promover o diálogo em caráter imediato e, a curto e médio prazos, a interação da UGRHI-1 com áreas adjacentes de Minas Gerais, notadamente a Bacia Hidrográfica do rio Grande e UGRH GD-5/Sapucai.	R\$ 450.000,00	R\$ 150.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 100.000,00
ME5	ME5 - Preservar e/ou recuperar, em caráter permanente, as Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação Ambiental e Áreas Correlatas da UGRHI-1.	R\$ 5.885.000,00	R\$ 1.610.000,00	R\$ 2.575.000,00	R\$ 1.700.000,00
ME6	ME6 - Promover e incentivar, em caráter permanente, a educação ambiental, com ênfase para os recursos hídricos.	R\$ 7.450.000,00	R\$ 700.000,00	R\$ 3.400.000,00	R\$ 3.350.000,00
ME7	ME7 - Promover, em caráter contínuo, a gestão do saneamento ambiental da UGRHI-1.	R\$ 49.140.000,00	R\$ 12.780.000,00	R\$ 23.040.000,00	R\$ 13.320.000,00
ME8	ME8 - Atingir e manter universalização dos serviços de tratamento e distribuição de água para abastecimento público nos municípios da UGRHI-1.	R\$ 62.820.000,00	R\$ 31.340.000,00	R\$ 16.040.000,00	R\$ 15.440.000,00
ME9	ME9 - Atingir e manter a universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgotos nos municípios da UGRHI-1.	R\$ 158.020.000,00	R\$ 128.040.000,00	R\$ 15.740.000,00	R\$ 14.240.000,00
ME10	ME10 - Promover, em caráter continuado, o gerenciamento e a destinação adequada de resíduos sólidos diversos gerados nos municípios da UGRHI-1.	R\$ 10.600.000,00	R\$ 3.600.000,00	R\$ 4.150.000,00	R\$ 2.850.000,00
ME11	ME11 - Efetuar, em caráter continuado, medidas de combate à erosão, assoreamento, inundação e movimentação de massa em áreas de risco, bem como o gerenciamento e a recuperação de áreas contaminadas, nos municípios da UGRHI-1.	R\$ 114.800.000,00	R\$ 28.766.666,65	R\$ 44.866.666,67	R\$ 40.666.666,67
Total		R\$ 430.715.000,00	R\$ 210.386.666,65	R\$ 121.886.666,67	R\$ 97.941.666,67

8.2.3 CENÁRIO RECOMENDADO

O cenário recomendado tem por objetivo identificar as ações que devem ser priorizadas e ter seus recursos ampliados.

8.3.1 LEVANTAMENTO DOS RECURSOS PASSÍVEIS DE SEREM OBTIDOS

O CBH-SM, através de sua secretaria executiva e da Câmara Técnica de Cobrança e Uso da Água (CT-COUA), tem trabalhado para que seja instalada a cobrança pelo uso da água na UGRHI-1. Segundo as simulações feitas pelo CBH-SM o valor anual da cobrança deverá variar entre R\$ 250 mil e R\$ 500 mil reais. Devendo-se atentar para a questão de dominialidade ainda pouco difundida entre os membros do CBH-SM. A cobrança deverá ser uma realidade a partir de 2013.

A Cobrança pelo Uso da Água

A Cobrança Pelo Uso da Água insere-se na Política de Recursos Hídricos como um instrumento financeiro de gestão destinado à realização dessa política. Todavia, ainda é também, principalmente, um instrumento de controle e gestão, ao conferir à água um valor econômico, o que conduz ao uso racional.

Sua implementação fundamenta-se nos princípios do poluidor-pagador e usuário-pagador. Com base nesse princípio, se todos tem direito a um ambiente limpo, deve quem o sujou pagar pelo dano provocado. Assim, havendo custo social proveniente de uma determinada atividade, esse deve ser internalizado ou assumido pelo empreendedor.

Como forma de contrapor o que ocorre em geral com o ônus social, situação em que toda a comunidade paga pela despoluição dos rios e pela sua preservação, o princípio do poluidor-pagador transfere para quem faz o mau uso da água, parte desse ônus.

Destaca-se, nesse esforço, a necessidade de cooperação entre cidadãos, esferas de poder nos níveis municipal, estadual, federal e sociedade civil, pois sem essa componente, sua implementação poderá estar restrita a leis e decretos, não considerando então as idéias que efetivamente emanam do conjunto da sociedade.

Histórico das ações para se implementar a cobrança na UGRHi-1

Após uma série de debates junto a comunidade serrana o Comitê das Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira CBH-SM, decidiu, em reunião plenária realizada em 10 de outubro de 2007 na Câmara Municipal de São Bento do Sapucaí, iniciar o processo de implantação da cobrança pelo uso da água, no âmbito da UGRHI-I aprovado pela Deliberação CBH-SM 007/2007.

Com base na Lei nº 12.183 de 29 de dezembro de 2005 e sua regulamentação pelo Decreto nº 50.667 de 30 de março de 2006, que autorizam a implantação da cobrança pelo uso da água em território paulista, o Colegiado Gestor dos Recursos Hídricos da Serra da Mantiqueira iniciou uma série de debates visando esclarecer e amadurecer toda comunidade e principalmente os usuários direto das águas serranas, superficiais e subterrâneas, sobre a importância da implantação de mais este instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos, para avançar no processo do uso racional deste precioso elemento da natureza.

Os estudos preliminares e as avaliações sobre essa necessidade contaram com a colaboração dos membros que compõem o colegiado e as Câmaras Técnicas, especialmente a Câmara Técnica de Cobrança, Outorga e Uso da Água - CT-COUA.

Conforme determina o Artigo 4º do Decreto 50.667, são objetivos da cobrança:

- reconhecer a água como um bem publico de valor econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;
- incentivar o uso racional e sustentável da água;
- obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados no plano de bacias e saneamento;
- distribuir o custo sócio-ambiental pelo uso degradador e indiscriminado da água;
- utilizar a cobrança da água como instrumento de planejamento, gestão integrada e descentralizada do uso da água e seus conflitos;

Define o Artigo 8º do mesmo Decreto, que estão contemplados para efeito desta cobrança, os seguintes usuários:

1- usuário urbano, público ou privado, abrangendo captação, derivação ou extração de água, destinada predominantemente ao uso humano, bem como o consumo de água e o lançamento de efluentes líquidos em corpos d'água, mesmo fora do perímetro urbano, compreendendo os sistemas públicos de abastecimento, mesmo aqueles sob concessão ou permissão, e as soluções alternativas privadas, ou seja, aquelas fora do sistema sob responsabilidade do poder público;

2- usuário industrial, abrangendo captação, derivação ou extração de água bem como o consumo de água e o lançamento de efluentes líquidos em corpos d'água, pelo setor industrial, definido de acordo com a classificação nacional de atividades econômicas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Estabelece o Artigo 9º do mesmo Decreto, que o valor total da cobrança pela utilização dos recursos hídricos, de cada usuário, para o período de cálculo a ser definido pelos Comitês de Bacias Hidrográficas, neste caso pelo CBH-SM, será obtido pela soma das parcelas decorrentes da multiplicação dos volumes de captação, derivação ou extração, de consumo e das cargas de poluentes lançadas no corpo hídrico, pelos respectivos Preços Unitários Finais - PUFs.

Serão considerados para o cálculo da cobrança:

- a) os volumes de captação, derivação ou extração, constantes do ato de outorga;
- b) os volumes declarados pelos usuários;

No que tange as concentrações necessárias ao cálculo das cargas lançadas:

- a) as constantes do processo de licenciamento e respectivo processo de controle de poluição;
- b) para as atividades não licenciáveis consideram-se aquelas declaradas pelos usuários em decorrência do ato convocatório, previsto no Artigo 7º deste decreto.

Ressalta-se que pelo efeito da legislação considerada, estão isentos de cobrança pelo uso da água:

- os usuários que se utilizam da água para uso doméstico de propriedades ou de pequenos núcleos populacionais distribuídos no meio rural, quando estes independem de outorga de direito de uso, por ato administrativo do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE.
- os usuários com extração de água subterrânea quando vazão for inferior a cinco metros cúbicos por dia e que independam de outorga.

Também não poderão ser atingidos através de eventual repasse pelas empresas de saneamento, os usuários finais considerados de baixa renda, enquadrados na categoria de “tarifa social”,

Quando o município não dispuser de estrutura tarifária que contemple o usuário de baixa renda, ou equivalente, serão considerados os inscritos nos cadastros institucionalmente estabelecidos nos programas sociais, nos âmbitos Municipais, Estadual e Federal.

Conforme determina a Deliberação nº 063, de 04 de setembro de 2006, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH, após esta etapa de decisão, caberia ao CBH-SM, através de suas instâncias constituídas, membros e câmaras técnicas, a elaboração de proposta de valores para os coeficientes ponderadores, preços, limites, condicionantes e demais documentos pertinentes. Tais considerações técnicas e financeiras já se encontram em estágio avançado, o que permitirá no início de 2010 a aprovação da Deliberação que aprovará a Fundamentação da Cobrança. Após aprovada esta deliberação pelo colegiado a mesma será encaminhada ao CRH para referendo.

Deste modo, com observância no que estabelece a legislação mencionada e sensível a vontade da comunidade organizada da Região Serrana, que compõe e acompanha as decisões do colegiado, especialmente dos usuários, o Comitê das Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira CBH-SM deu início ao processo de

implantação da cobrança pelo uso da água no âmbito da UGRHI-1, compreendendo os territórios dos municípios de Campos do Jordão, Santo Antonio do Pinhal e São Bento do Sapucaí, que deverá ser efetivamente implementada em 2013.

Em Março de 2011, o CBH-MS deliberou aprovando a cobrança pelo uso da água na UGRH-1. A Deliberação CBH-SM nº 03/2011, de 31/03/2011, posteriormente complementada pela deliberação CBH-SM nº 09/2011, posteriormente complementada pela Deliberação CBH-SM nº 10/2011, definiu os critérios básicos e a fórmula de cálculo a ser adotada para a cobrança na UGRH-1.

Pelo formato apresentado de cobrança a previsão é que na UGR-1, somente o volume coletado pela concessionária de água estará sujeito ao pagamento pelo uso da água, ficando os demais consumidores formalmente cadastrados e ou outorgados até o momento, dispensados do pagamento em função do baixo consumo proporcional ou do uso destinado ao recurso.

Fatores burocráticos e a deficiência na outorga de parte das captações utilizadas pelas concessionárias tem dificultado a efetivação da cobrança nesta UGRH-1.

Os critérios adotados na UGRH-1, consideram as seguintes características principais:

Valores:

I – para captação, extração e derivação: $PUB_{cap} = R\$ 0,01$ por m^3 de água captada, extraída ou derivada;

II – para consumo: $PUB_{cons} = R\$ 0,02$ por m^3 de água consumida;

III – para lançamento de carga de $DBO_{5,20}$: $PUB_{DBO} = R\$ 0,07$ por kg de carga de Demanda Bioquímica de Oxigênio de 5 dias a $20^{\circ}C$ ($DBO_{5,20}$).

Parágrafo único - Os PUBs descritos no *caput* deste artigo serão devidos pelos usuários de recursos hídricos, a partir da implementação da cobrança nas Bacias da Serra da Mantiqueira, UGRHI-01, da seguinte forma:

I - 88% dos PUBs, nos primeiros 12 meses;

II - 94% dos PUBs, do 13º ao 24º mês;

III - 100% dos PUBs, a partir do 25º mês, inclusive.

Parâmetros e Coeficientes:

A cobrança pela captação, extração ou derivação de água será feita de acordo com o previsto no Decreto nº 50.667 de 30 de março de 2006, destacadamente o previsto no § 3º do Art. 12 e nos itens 2 e 3 do seu Anexo, adotando-se para o cálculo os pesos KOUT= 0,2 (dois décimos) e KMED= 0,8 (oito décimos).

Quando V_{CAPMED} / V_{CAPOUT} "for maior que 1 (um)", será adotado KOUT = 0 e KMED = 1, e o usuário deverá solicitar retificação da outorga de direito de uso de recursos hídricos, estando sujeito às penalidades previstas na legislação vigente.

1. COEFICIENTES PONDERADORES PARA CAPTAÇÃO, EXTRAÇÃO E DERIVAÇÃO.

a) a natureza do corpo d'água	X1	Superficial	1,00
		Subterrâneo	1,20
b) a classe de uso preponderante em que estiver enquadrado o corpo d'água no local do uso ou da derivação (Decreto Estadual 10.755/77)	X2	classe 1	1,00
		classe 2	0,90
		classe 3	0,80
		classe 4	0,70
c) a disponibilidade hídrica local (Vazão Total de Demanda/Vazão de Referência) Vazão de Ref. = Vazão q7,10 + Vazão Potencial dos Aqüíferos Local = Divisão de sub-UGRHI na UGRHI, se não existir é para UGRHI	X3	Muito alta (< 0,25)	1,00
		Alta (entre 0,25 e 0,4)	1,00
		Média (entre 0,4 e 0,5)	1,00
		Crítica (entre 0,5 e 0,8)	1,10
		Muito crítica (acima de 0,8)	1,20
e) o volume captado, extraído ou derivado e seu regime de variação	X5	sem medição	1,00
		com medição	$1 + \frac{0,7 \times V_{CAP OUT} - V_{CAP MED}}{0,2 \times V_{CAP OUT} + 0,8 \times V_{CAP MED}}$
g) a finalidade do uso	X7	sistema público	1,00
		solução alternativa	1,20
		Indústria	1,30
n) a transposição de bacia	X13	Existente	2,00
		não existente	1,00

2. COEFICIENTES PONDERADORES PARA CONSUMO

a) a natureza do corpo d'água	X1	*	1,00
b) a classe de uso preponderante em que estiver enquadrado o corpo d'água no local do uso ou da derivação	X2	*	1,00
c) a disponibilidade hídrica local	X3	*	1,00
e) o volume captado, extraído ou derivado e seu regime de variação	X5	*	1,00
f) o consumo efetivo ou volume consumido	X6		1,00
g) a finalidade do uso	X7	*	1,00
n) a transposição de bacia	X13	*	1,00

* obs.: Coeficiente ponderador já considerado para captação, extração e derivação.

3. COEFICIENTES PONDERADORES PARA DILUIÇÃO, TRANSPORTE E ASSIMILAÇÃO DE EFLUENTES (CARGA LANÇADA).

a) a classe de uso preponderante do corpo d'água receptor	Y1	classe 2	1,00
		classe 3	1,00
		classe 4	1,00
c) a carga lançada e seu regime de variação, atendido o padrão de emissão requerido para o local.	Y3	>95 % de remoção	0,80
		>90 a ≤95 % de remoção	0,85
		>85 a ≤90% de remoção	0,90
		>80 a ≤85% de remoção	0,95
		= 80% de remoção	1,00
d) a natureza da atividade	Y4	sistema público	1,00
		solução alternativa	1,10
		Indústria	1,10

O Coeficiente Ponderador X5, definido no Inciso I do Art. 12 do Decreto nº 50.667, de 30 de Março de 2006, será calculado conforme segue:

$$1 + \frac{0,7 \times V_{\text{CAP OUT}} - V_{\text{CAP MED}}}{0,2 \times V_{\text{CAP OUT}} + 0,8 \times V_{\text{CAP MED}}}$$

O Coeficiente Ponderador Y3, definido na alínea “c” do inciso II, do Art. 12 do Decreto nº 50.667, de 30 de março de 2006, e em função da deliberação 90/2008 e partindo-se da premissa de que a legislação não permite lançamentos de efluentes em corpos d’água com eficiência menor que 80% de remoção de DBO, manteve-se o índice 1,0 (um) conforme Deliberação 90/2008. Para incentivar sistemas com eficiência acima de 80%, adotou-se um decréscimo gradativo de 5% para as demais faixas.

Ressalta-se que a deliberação define em seu escopo os PDCs a que se pretende investir os recursos , sendo que:

Os recursos a serem arrecadados com a cobrança prevista na presente deliberação serão aplicados da seguinte forma: até 10% no custeio das atividades do CBH-SM, de acordo com o que estabelece o Artigo 36 - Parágrafo Único da Lei 7663/91 e do Artigo 22 do Decreto 50667/06; e nos Programas de Duração Continuada (PDCs) constantes da Deliberação CRH nº 55, de 15 de abril de 2005, referente ao estabelecido no Plano de Bacias da Serra da Mantiqueira, conforme segue:

I - PDC 1 - BASE DE DADOS, CADASTROS, ESTUDOS E LEVANTAMENTOS -

BASE: Aplicação prevista de 20% do valor arrecadado, correspondendo a 2,42% dos recursos totais necessários ao atendimento das diretrizes e metas do Plano de Bacia vigente para este PDC.

II - PDC 2 - GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PGRH: Aplicação

prevista de 7,5% do valor arrecadado, correspondendo a 0,35% dos recursos totais necessários ao atendimento das diretrizes e metas do Plano de Bacia vigente para este PDC.

III - PDC 3 - RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA - RQCA:

Aplicação prevista de 65% do valor arrecadado, correspondendo a 2,42% dos recursos totais necessários ao atendimento das diretrizes e metas do Plano de Bacia vigente para este PDC.

IV - PDC 8 - CAPACITAÇÃO TÉCNICA, AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL -

CCEA: Aplicação prevista de 7,5% do valor arrecadado, correspondendo a 0,9% dos recursos totais necessários ao atendimento das diretrizes e metas do Plano de Bacia vigente para este PDC.

Fica a critério do CBH-SM, ouvida a Câmara Técnica de Outorga, Cobrança e Uso da Água, os percentuais previstos nos itens de I a IV, totalizando 100%, dos recursos disponibilizados, poderão ser remanejados entre os PDCs.

Para implantação definitiva o CBH-Sm está apenas aguardando apenas a assinatura pelo governador do estado sacramentando a implantação da cobrança pois a mesma já foi aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH.

Levantamento de Recursos Passíveis de Serem Obtidos

Para a complementação das verbas necessárias ao cumprimento das ações constantes do Cenário Recomendado, abaixo se apresenta a descrição de possíveis Fontes Diversas de financiamento:

Orçamento Estadual - pode ser acessado de emendas ao orçamento e verbas disponíveis em programas das diversas Secretarias de Estado (Secretaria de Meio Ambiente - SMA, Secretaria de Saneamento e Energia - SSE, Secretaria de Agricultura e Abastecimento - SAA, Secretaria de Desenvolvimento - SD, Secretaria Estadual da Saúde - SES, Secretaria de Esporte, Lazer e Turismo – SELT, etc.) que possuem competência para atuar em recursos hídricos e afins (ex.: DADE, PATEM, ITESP, CDHU, etc.);

FAPESP - Fundo de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo: pode financiar projetos de pesquisas científicas e tecnológicas, e relacionados a políticas públicas na área de recursos hídricos; o mesmo pode ser executado pelo CNPq e pela CAPES, órgãos federais de fomento à pesquisa;

SABESP - orçamento próprio conforme contratos firmados com os municípios da UGRHi-1;

Orçamento Federal - pode ser acessado por meio de Órgãos Federais (ANA, CPRM, CNPq/Finep), emendas ao orçamento e verbas disponíveis em programas dos diversos Ministérios, principalmente utilizando-se das recomendações do Plano de Bacias do CBH-SM como referência e justificativa para obtenção dos financiamentos às prefeituras;

Recursos oriundos de compensações ambientais, tais como: TACs, percentual sobre valor de empreendimentos, royalties, etc.;

Fundo de interesses difusos;

Fundos municipais de meio ambiente;

FNMA - Fundo Nacional do Meio Ambiente, do Ministério do Meio Ambiente, pode financiar uma série de estudos, sobretudo a partir de parcerias das prefeituras com Instituições de Pesquisa ou Empresas de Consultoria;

Fundos Setoriais – Existem vários Fundos Setoriais coordenados pela Finep/CNPq (CTHidro, CTMineral, Verde e Amarelo, dentre outros) que poderão financiar estudos e pesquisas em recursos hídricos;

Instituições financeiras de fomento tais como: Banco Mundial, BNDES, BID, dentre outros;

Instituições não governamentais: existem várias fundações vinculadas a empresas privadas (Bancos, Indústrias, Fundações) e organizações não-governamentais que financiam projetos com temas ecológicos e relacionados à sustentabilidade;

Órgãos internacionais: existem vários órgãos relacionados às Organização das Nações Unidas e governos;

PPPs: Parcerias Público-Privadas deverão ser vislumbradas como possíveis fontes de financiamentos;

Recursos da Defesa Civil em ações de prevenção e emergências.

Entende-se que, para haver efetivamente acesso aos recursos possivelmente disponíveis, a apresentação de projetos com qualidade suficiente ao atendimento satisfatório das demandas deve ser uma premissa importante. Neste pormenor o CBH-SM não deverá conter esforços no sentido de prestar apoio técnico aos tomadores pois, é notória, no Brasil e no Estado de São Paulo, a deficiência quanto aos projetos apresentados nas diversas áreas afeitas aos recursos hídricos.

8.4 Sistematização dos valores para os três Cenários Propostos

Visando facilitar a visualização dos cenários, apresenta-se a seguir uma planilha-síntese contendo as Metas, Ações, Valores e Cenários – Quadro 8.8.

Quadro 8.8 – Quadro Geral de Cenários – Plano de Bacias atual – UGRHI-1

META	AÇÕES	PDC	Valores Totais	Cenário Piso		Cenário Recomendável	Cenário Desejável - Curto Prazo
				FEHIDRO/SABESP	Valor do projeto		
ME1 - Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM. TEMAS: base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.	Ação 1: Efetuar a disponibilização em formato acessível e a divulgação dos produtos finais dos empreendimentos FEHIDRO (estudos, projetos, obras etc.), através do CBH-SM.	1,8	R\$ 150.000,00	Projeto Fehidro/2008 SM-110 - COMUNICAÇÃO SOCIAL E MOBILIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL - UGRHI-1	R\$ 115.349,11		X
	Ação 2: Promover a divulgação, em formato acessível, dos produtos dos empreendimentos FEHIDRO do Instituto Florestal / SMA (códigos SM-22 e SM-23).	1,8	R\$ 15.000,00				X
	Ação 3: Efetuar a restituição das bases cartográficas digitais de São Bento do Sapucaí e Santo Antonio do Pinhal a partir das ortofotos do Instituto Florestal (SM-22 e SM-23) e sua disponibilização em formato acessível.	1	R\$ 190.000,00	Projeto Fehidro 2009 - SM 118 - RESTITUIÇÃO DE BASE CARTOGRÁFICA DIGITAL GEOREFERENCIADA DE SÃO BENTO DO SAPUCAÍ - Projeto Fehidro 2011-SM-147 RESTITUIÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DIGITAL GEORREFERENCIADA DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO PINHAL - Projeto FEHIDRO 70 - RESTITUIÇÃO DE BASE CARTOGRÁFICA DIGITAL GEOREFERENCIADA DE CAMPOS DO JORDÃO	R\$ 574.172,25		X
	Ação 4: Efetuar detalhamento e divulgação do mapa de uso e ocupação do solo preparado pelo IF / SMA, sendo seu detalhamento inclusive com verificação e amarração em campo.	1,8	R\$ 250.000,00	Projeto Fehidro 2009 - SM - 124 - Atualização de Base Digital Por Meio de Levantamento Aerofotogramétrico	R\$ 348.000,00		X
	Ação 5: Aprimorar o cadastramento de usuários de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, através da junção criteriosa dos cadastros já existentes e da realização de levantamentos de campo para estabelecimento de um banco de dados georreferenciado mais completo e criteriosamente elaborado.	1,2	R\$ 950.000,00	Projeto Fehidro SM 30 - Cadastramento de Fontes Alternativas de Abastecimento de Água e Monitoramento Hidrológico Para Gerenciamento das Bacias Hidrográficas da Serra da Mantiqueira - UGRH 1	R\$ 90.409,80	DAEE	X
	Ação 6: Efetuar zoneamento hidrogeoquímico-estrutural das formações geológicas da UGRHI-1 com vistas a avaliar sua potencialidade hidrogeológica (águas subterrâneas) e das águas minerais, além de subsidiar aspectos de perímetros de proteção sanitária	1	R\$ 1.200.000,00			diversos	X
	Ação 7: Elaborar estudo básico das águas subterrâneas da UGRHI-1	1	R\$ 250.000,00	Projeto Fehidro 2008-SM-109 - ESTUDO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA UGRHI-1	R\$ 180.000,00		X
	Ação 8: Monitorar os fontanários públicos, subsidiando ações de vigilância sanitária	1	R\$ 450.000,00	Projeto FEHIDRO SM 37 - LEVANTAMENTO DAS NASCENTES DE CAMPOS DO JORDÃO	R\$ 15.664,00	Sec. de Saúde/Vig. Sanitária	X
	Ação 9: Implantar mecanismos de proteção dos mananciais de abastecimento de fontanários públicos.	3,4	R\$ 250.000,00	Projeto FEHIDRO SM 11 - Proteção de Mananciais da Mantiqueira	R\$ 22.477,60		X
ME1 - Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM. TEMAS: base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.	Ação 10: Aprimorar o monitoramento de qualidade das águas, com a instalação do maior número de pontos possíveis à rede atual da CETESB.	1,2	R\$ 1.750.000,00	Projeto FEHIDRO SM 36 - APARELHAMENTO DE LABORATÓRIO PARA ANÁLISE DE ÁGUA	R\$ 88.047,30	CETESB	X
	Ação 11: Efetuar o diagnóstico da qualidade das águas e propor rede de monitoramento, contemplando os principais cursos d'água e as unidades aquíferas presentes na UGRHI-1.	1,2,7	R\$ 450.000,00	Projeto Fehidro 2008 - SM 100 - MONITORAMENTO HIDROLÓGICO PARA PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA SERRA DA MANTIQUEIRA - 3ª FASE	R\$ 149.500		X
	Ação 12: Efetuar reavaliação da localização do ponto de monitoramento da rede da CETESB já existente em Campos do Jordão (SAGU02100), devido a sua posição em relação à localização da ETE/SABESP que será instalada até 2012.	1,2,7	R\$ 25.000,00			CETESB	X
	Ação 13: Quanto à rede de monitoramento das águas subterrâneas da CETESB em poços, efetuar a instalação de pelo menos um ponto de monitoramento em cada município da UGRHI-1.	1,2	R\$ 350.000,00				
	Ação 14: Prover a UGRHI-1 de uma rede de monitoramento hidrológico-meteorológico, com instalação de novos pontos (ou recuperação de já existentes ou desativados), com uso de equipamentos de monitoramento contínuo (em postos fluviométricos e estações meteorológicas) e, no caso de pluviômetros, a possibilidade de instalação de um número maior mediante a participação de atores locais.	1,2,7	R\$ 750.000,00	Projeto Fehidro SM 98 - SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS DA BACIA DO LAJEADO - Projeto FEHIDRO SM 40 - MONITORAMENTO HIDROLÓGICO PARA PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DAS BHS DA SERRA DA MANTIQUEIRA	132.220,90		X
	Ação 15: No caso dos postos fluviométricos, sugestão de priorizar (dar preferência) à instalação (ou recuperação) nos seguintes locais: em SAP, no exutório da bacia do Rio da Prata, na confluência com o Córrego Guarda Velha; e no Ribeirão do Lajeado, coincidente com novo ponto de monitoramento da qualidade das águas proposto; em SBS, também coincidentes com novos pontos de monitoramento da qualidade das águas propostos; em CJ, preferencialmente junto ao ponto da CETESB (SAGU02100). Para demais locais, necessidade de estudo prévio de viabilidade.	1,2,7	R\$ 150.000,00			DAEE	X

Quadro 8.8 – Quadro Geral de Cenários – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação)

Relatório Técnico CPTI n. 571/12 (RT-3)

META	AÇÕES	PDC	Valores Totais	Cenário Piso		Cenário Recomendável	Cenário Desejável - Curto Prazo
				FEHIDRO/SABESP	Valor do projeto		
ME1 - Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM. TEMAS: base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.	Ação 16: Efetuar a instalação de ao menos uma estação meteorológica por município da UGRHI-1	1,2,7	R\$ 550.000,00				X
	Ação 17: Verificação da necessidade de instalação de outros postos fluviométricos nas bacias de SBS, SAP e CJ.	1,2	R\$ 340.000,00			DAEE	X
	Ação 18: Promover a integração das redes de monitoramento da qualidade das águas e hidrológico-meteorológico na UGRHI-1	1,2,7	R\$ 180.000,00			diversos	X
	Ação 19: Efetuar e atualizar o inventário de fontes de poluição, incluindo fontes fixas / pontuais e difusas.	1,3	R\$ 250.000,00			CETESB	X
	Ação 20: Implantar programa de controle de cargas perigosas	3	R\$ 150.000,00			CETESB	X
	Ação 21: Implantar de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) atualizável, possibilitando a sua disponibilização em formatos acessíveis, alimentando-o com dados quantitativos e qualitativos da UGRHI-1.	1,2	R\$ 945.000,00	Projeto Fehidro 2010 - SM - 138 - IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DA SERRA DA MANTIQUEIRA - UGRHI-1, COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.	R\$ 117.000,00		X
	Ação 22: Executar estudos e pesquisas técnico-científicas envolvendo a temática das águas.	1,2,3,4,5,6,7	R\$ 1.250.000,00	Projeto Fehidro 2007 - Sm - 99 - ESTUDO DA CRITICIDADE DAS BACIAS DE ABASTECIMENTO DA UGRH-1 (Serra da Mantiqueira)	R\$ 130.000,00	diversos	X
ME1 - Efetuar e aprimorar, de forma continuada, o banco de dados, informações, monitoramento, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos (aspectos qualitativos e quantitativos) e temas correlatos (ambiente, saneamento, socioeconomia etc.) da UGRHI-1, como subsídio à gestão dos recursos hídricos pelo CBH-SM. TEMAS: base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas.	Ação 23: Realizar estudos visando à quantificação da população flutuante, considerando-se dados de geração de resíduos, consumo de água, ocupação da rede hoteleira, entre outros indicadores.	1,2	R\$ 300.000,00			prefeituras	X
	Ação 24: Identificar os locais com uso ou potencial de uso da água para atividades de lazer e turismo.	1,6	R\$ 100.000,00			prefeituras	X
	Ação 25: Promover o uso sustentável da água para atividades de lazer e turismo.	5,6	R\$ 240.000,00			diversos	X
	Ação 26: Realizar estudos para identificar e cadastrar os pontos, tipos e quantidade de uso de água para agricultura, pecuária e aquicultura.	1,5	R\$ 450.000,00			CATI	X
	Ação 27: Dinamizar e finalizar a elaboração dos Planos Diretores Municipais de SBS e SAP.	4,7	R\$ 500.000,00			prefeituras/governo federal	X
	Ação 28: Implantar, atualizar, detalhar e/ou aprimorar e divulgar o Plano Diretor Municipal de CJ, incluindo outros instrumentos municipais (zoneamento, uso do solo) e integrá-lo com outros planos temáticos (Plano de Bacias, Saneamento, Resíduos da construção civil etc.).	1,4,7	R\$ 800.000,00			prefeituras	
	Ação 29: Efetuar a regularização fundiária nos três municípios, notadamente em SAP, Atentar para a questão de loteamentos, bairros fora das áreas centrais e empreendimentos de turismo e lazer.	2,4,7	R\$ 2.750.000,00			prefeituras, estado e união	X

Quadro 8.8 – Quadro Geral de Cenários – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação)

META	AÇÕES	PDC	Valores Totais	Cenário Piso		Cenário Recomendável	Cenário Desejável - Curto Prazo
				FEHIDRO/SABESP	Valor do projeto		
ME2 - Divulgar, em caráter imediato, e aprimorar, no curto e médio prazos, os diversos instrumentos de gestão de recursos hídricos e implementar, no curto prazo, a cobrança pelo uso da água. TEMAS: instrumentos de gestão, cobrança.	Ação 1: Divulgar os instrumentos de gestão dos recursos hídricos (outorga, cobrança, Plano de Bacia, enquadramento, sistema de informação geográfica), bem como normas e legislação associadas.	2,8	R\$ 150.000,00				X
	Ação 2: Efetuar o mapeamento do domínio (federal ou estadual) dos corpos d'água presentes na UGRHI-1.	1	R\$ 150.000,00			ANA - DAEE	X
	Ação 3: Efetuar a integração dos dados quantitativos e qualitativos das redes de monitoramento das águas, inserindo-as em modelo de simulação, com elementos de uso e ocupação do solo e usos da água, para avaliação do enquadramento dos corpos d'água.	1,2	R\$ 650.000,00				X
	Ação 4: Executar os relatórios anuais de situação dos recursos hídricos da UGRHI-1, com avaliação contínua de seus indicadores, visando o seu aprimoramento.	1	R\$ 420.000,00			governo do estado - Sec Recursos Hídricos	X
ME2 - Divulgar, em caráter imediato, e aprimorar, no curto e médio prazos, os diversos instrumentos de gestão de recursos hídricos e implementar, no curto prazo, a cobrança pelo uso da água. TEMAS: instrumentos de gestão, cobrança.	Ação 5: Aprimorar os indicadores de acompanhamento do Plano de Bacias, com reavaliação contínua pelos relatórios anuais de situação dos recursos hídricos e futuros planos de bacia.	1,2	R\$ 200.000,00	Projeto Fehidro - SM-85 - Atualização do Plano de Bacias da Serra da Mantiqueira - UGRH 1 e sua Adequação à Deliberação CRH 062/2006	R\$ 196.000,00		X
	Ação 6: Estabelecer critérios de hierarquização, considerando as premissas do Plano de Bacias e as discussões da CT-PA/CBH-SM, como subsídio à tomada de decisão sobre alocação anual dos recursos pelo CBH-SM (FEHIDRO, cobrança).	1,2	R\$ 300.000,00				X
	Ação 7: Divulgar o conceito de usos insignificantes, contido na Portaria DAEE 2292, de 14.12.2006.	8	R\$ 185.000,00			DAEE	X
	Ação 8: Aprovar o modelo (fundamentação) de cobrança pelo uso da água, com base em critérios previamente discutidos nas Câmaras Técnicas e estudos de simulação	2	R\$ 300.000,00				X
	Ação 9: Implementar a cobrança e promover reavaliação constante de seus critérios e de sua execução.	2	R\$ 400.000,00			DAEE	X
ME3 - Aprimorar, de forma continuada, a capacidade técnica, administrativa e orçamentária do CBH-SM, bem como fortalecer a participação da sociedade civil e das municipalidades no CBH-SM. TEMA: Institucional.	Ação 1: Promover a discussão de formas de fortalecimento da participação da sociedade civil, inclusive discutindo os critérios do MPO.	2	R\$ 90.000,00				X
	Ação 2: Promover a capacitação técnica e administrativa das municipalidades através de cursos, seminários, palestras, oficinas, entre outros.	2,8	R\$ 750.000,00	Projeto FEHIDRO SM 39 - IMPLANTAÇÃO DO CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA SERRA DA MANTIQUEIRA	67060,96		X
	Ação 3: Promover o fortalecimento técnico, administrativo e orçamentário do CBH-SM, com vistas a melhor desempenhar sua função de agente aglutinador e gestor das águas da UGRHI-1.	2	R\$ 800.000,00				X
	Ação 4: Manter informados, o CBH-SM e suas Câmaras Técnicas pertinentes, sobre os andamentos de empreendimentos FEHIDRO.	2,8	R\$ 120.000,00				X
	Ação 5: Promover estudos para implantação eventual de legislação municipal (CJ, SAP, SBS) aplicada a recursos hídricos e temas associados, mediante a elaboração de prévios pareceres técnico-jurídicos pertinentes.	4	R\$ 250.000,00				
	Ação 6: Fortalecer e promover ações fiscalizadoras dos órgãos de prevenção e controle, incluindo ações conjuntas dos encarregados da gestão de recursos hídricos e saúde pública.	2	R\$ 800.000,00				

Quadro 8.8 – Quadro Geral de Cenários – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação)

Relatório Técnico CPTI n. 571/12 (RT-3)

META	AÇÕES	PDC	Valores Totais	Cenário Piso		Cenário Recomendável	Cenário Desejável - Curto Prazo
				FEHIDRO/SABESP	Valor do projeto		
ME4 - Promover o diálogo em caráter imediato e, a curto e médio prazos, a interação da UGRHI-1 com áreas adjacentes de Minas Gerais, notadamente a Bacia Hidrográfica do rio Grande e UPRH GD-5/Sapucai. TEMA: interação com Minas Gerais - Bacia do Rio Grande.	Ação 1: Promover o diálogo da UGRHI-1 com as áreas adjacentes de Minas Gerais notadamente a GD-5 (Sapucai), dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Grande.	2	R\$ 200.000,00			DAEE/prefeituras/ANA	X
	Ação 2: Avaliar a situação político-institucional-legal-burocrática das interações reais ou potenciais, atuais ou futuras, envolvendo a UGRHI-1 e áreas adjacentes de Minas Gerais, bem como discutir as possibilidades de integração das Unidades Hidrográficas de Planejamento dos Estados de São Paulo e Minas Gerais.	2	R\$ 100.000,00			DAEE/prefeituras/ANA	X
	Ação 3: Efetuar gestão junto ao município de Sapucaí-Mirim (MG) para a avaliação e interação ou implantação conjunta de técnicas conservacionistas, de planejamento de uso do solo, saneamento e destinação de resíduos e efluentes, estudos e obras de drenagem e controle de erosões. Ênfase à questão do saneamento ambiental.	2	R\$ 150.000,00			DAEE/prefeituras/ANA	X
ME5 - Preservar e/ou recuperar, em caráter permanente, as Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação Ambiental e Áreas Correlatas da UGRHI-1. TEMAS: Unidades de Conservação, APPs e Áreas Correlatas.	Ação 1: Terminar a execução das novas bases cartográficas de SAP e SBS e delimitar as APPs nestas bases digitais (já incluindo CJ, SAP e SBS), de acordo com os critérios estabelecidos na legislação vigente.	1,2	R\$ 300.000,00				X
	Ação 2: Detalhar o mapeamento das APPs e promover a preservação e/ou recuperação das matas ciliares.	1,4	R\$ 700.000,00			diversos	X
	Ação 3: Elaborar projetos e implantar agroflorestas e mata ciliar em APPs.	4	R\$ 900.000,00			particulares/CETESB/CATI	X
	Ação 4: Estimular a remoção e substituição de vegetação exótica, notadamente nas APPs e nos casos de existência de vegetação invasora.	4	R\$ 300.000,00			particulares/CETESB/CBRN	X
	Ação 5: Promover ações preventivas e de controle das Unidades de Conservação Ambiental.	2,3	R\$ 550.000,00			diversos	X
	Ação 6: Definir, de forma clara e definitiva, a delimitação da APA Federal Serra da Mantiqueira em São Bento do Sapucaí, tendo em vista ambiguidade de interpretação da legislação vigente.	1,2,5	R\$ 180.000,00			MMA	X
	Ação 7: Elaborar os Planos de Manejo das APAs existentes na UGRHI-1.	1,2,5	R\$ 1.200.000,00	Projeto FEHIDRO SM 38 - ELABORAÇÃO DO PLANO DE MANEJO PARA IMPLANTAÇÃO DE PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL	R\$ 27.412,00	diversos	X
	Ação 8: Elaborar zoneamento ambiental nas Unidades de Conservação e, eventualmente, em empreendimentos diversos.	1,2,5	R\$ 800.000,00			diversos	X
	Ação 9: Executar estudos para implantação eventual de mecanismos de compensação financeira nos municípios da UGRHI-1.	2,4,5	R\$ 100.000,00			FNMA/prefeituras/ONGs	X
	Ação 10: Efetuar estudo da oferta de serviços ambientais, prevendo a possibilidade de pagamento dos mesmos, a partir dos critérios legais aceitos.	2,4,5	R\$ 130.000,00	Projeto Feihro 140 - ESTUDO DA VIABILIDADE E ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS - PRODUÇÃO DE ÁGUA	R\$ 167.035,00		X
	Ação 11: Implantar o pagamento por prestação de serviços ambientais	2,4,5	R\$ 675.000,00				x
	Ação 12: Discutir a proposta de criação do Parque Nacional Altos da Mantiqueira.	2,4,5	R\$ 50.000,00				X

Quadro 8.8 – Quadro Geral de Cenários – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação)

META	AÇÕES	PDC	Valores Totais	Cenário Piso		Cenário Recomendável	Cenário Desejável - Curto Prazo
				FEHIDRO/SABESP	Valor do projeto		
ME6 - Promover e incentivar, em caráter permanente, a educação ambiental, com ênfase para os recursos hídricos. TEMA: Educação ambiental.	Ação 1: A partir das proposições da Câmara Técnica de Turismo e Educação Ambiental, elaborar um Programa Regional de Educação Ambiental para a UGRHI-1 e uma agenda ambiental regional.	8	R\$ 1.250.000,00				X
	Ação 2: Promover a Educação ambiental nos ensinos formal e não formal, nas comunidades e órgãos de governo sobre temas relacionados a recursos hídricos	8	R\$ 1.200.000,00	Projeto FEHIDRO SM 134 - REVITALIZAÇÃO DA TRILHA DA CACHOEIRA NO PARQUE ESTADUAL DE CAMPOS DO JORDÃO, EDUCANDO ALUNOS DOS MUNICÍPIOS DE SANTO ANTÔNIO DO PINHAL, SÃO BENTO DO SAPUCAÍ E CAMPOS DO JORDÃO.	R\$ 40.731,00	prefeituras/ONGs	X
	Ação 3: Promover a capacitação de agentes sensibilizadores ambientais e educadores sobre temas relacionados a recursos hídricos	8	R\$ 1.000.000,00	Projeto FEHIDRO SM 66 - FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM FISCALIZAÇÃO, MONITORAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA UGRHI-	R\$ 95.166,07		X
	Ação 4: Implantar programas de capacitação e conscientização de uso técnicas agronômicas e zootécnicas adequadas para agricultura, pecuária e aquicultura.	8	R\$ 1.000.000,00			CATI	X
	Ação 5: Promover a conscientização / educação ambiental, da necessidade de considerar o saneamento ambiental por parte dos produtores rurais.	8	R\$ 1.000.000,00				X
	Ação 6: Realizar programas de conscientização da população para redução de padrões de consumo e valorizar o uso de produtos retornáveis, tendo como consequência a diminuição da quantidade de resíduos e efluentes gerados.	8	R\$ 1.000.000,00				X
	Ação 7: Realizar programa de educação ambiental focado em usuários de água não atendidos pelos sistemas públicos da SABESP.	8	R\$ 1.000.000,00			SABESP/prefeituras	X

Quadro 8.8 – Quadro Geral de Cenários – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação)

Relatório Técnico CPTI n. 571/12 (RT-3)

META	AÇÕES	PDC	Valores Totais	Cenário Piso		Cenário Recomendável	Cenário Desejável - Curto Prazo
				FEHIDRO/SABESP	Valor do projeto		
ME7 - Promover, em caráter contínuo, a gestão do saneamento ambiental da UGRHI-1. TEMA: Gestão de saneamento ambiental.	Ação 1: Elaborar os Planos Municipais de Saneamento, em atendimento à Lei Federal 11445/2007	1	R\$ 750.000,00			prefeituras/governo estadual e federal	X
	Ação 2: Implantar os Planos Municipais de Saneamento	2,3,4,5,6,7	R\$ 6.000.000,00			diversos	
	Ação 3: Executar os planos de investimentos previstos pela SABESP dentro dos prazos estabelecidos pelo seus cronogramas já apresentados ou novos estabelecidos pelos Planos Municipais de Saneamento, que porventura os substitua.	3	R\$ 4.500.000,00			SABESP	X
	Ação 4: Estudar a opção de criação da agência de saneamento ou da utilização da agência estadual para acompanhamento do cronograma de saneamento estabelecido nos Planos Municipais de Saneamento.	2,4	R\$ 100.000,00				X
	Ação 5: Acompanhar o cumprimento das metas e prazos estabelecidos nos Planos Municipais de Saneamento.	2	R\$ 100.000,00			Agência de Saneamento	
	Ação 6: Efetuar o controle visando à eliminação de ligações de águas pluviais na rede coletora de esgoto e de ligações clandestinas de esgoto na rede de águas pluviais.	1	R\$ 3.000.000,00			SABESP / prefeituras	X
	Ação 7: Elaborar estudos e projetos e implantar ações para destinação adequada do lodo proveniente de ETEs e ETAs.	3	R\$ 250.000,00			SABESP	X
	Ação 8: Estabelecer consórcios intermunicipais para sistemas de saneamento, especialmente para atendimento para comunidades isoladas e/ou localizadas próximas a limites dos municípios.	2,3	R\$ 100.000,00			prefeituras	X
	Ação 9: Identificar locais com lançamento clandestino de esgotos.	1	R\$ 1.400.000,00			SABESP / prefeituras	X
	Ação 10: Estabelecer critérios e eventuais restrições para o uso e ocupação do solo e uso das águas, em áreas a montante dos pontos de captação da água para abastecimento.	4	R\$ 500.000,00				
	Ação 11: Promover e executar a fiscalização e monitoramento da implantação e operação de sistemas autônomos (individuais ou coletivos) de tratamento de esgoto.	3	R\$ 1.400.000,00			prefeituras / CETESB	X
	Ação 12: Efetuar estudos para a definição da competência de atendimento por água e esgoto nos loteamentos existentes não atendidos pela rede da SABESP.	1,4	R\$ 200.000,00			prefeituras	X
	Ação 13: Promover e efetuar o controle e monitoramento de doenças relacionadas a deficiências sanitárias e a condições sanitárias e outros aspectos ambientais.	1	R\$ 700.000,00			secretaria de Saúde	X
	Ação 14: Implantar programas de controle de zoonoses.	1	R\$ 1.000.000,00			prefeituras	X
	Ação 15: Incluir no plano de investimento da SABESP o atendimento comunidades isoladas no abastecimento de água, por exemplo: Santa Galo, Bocaina, Três Baús, Torto, Campos Serranos, Campista, Vila Nova, São Bento e São Paulo, Três Serrano, compatibilizando os prazos com o cronograma da SABESP.	1,3	R\$ 1.400.000,00			SABESP	X
	Ação 16: Elaborar projeto de abastecimento de água para comunidades isoladas (Rio Preto de Cima e de Baixo, Barreiro, Renó, Renópolis, Lageado, Sertãozinho, Cassununga, Santa Cruz, entre outros), exceto condomínios, compatíveis com padrão SABESP ou órgão regulador.	3	R\$ 3.000.000,00				X
	Ação 17: Atualizar ou detalhar estudos de alternativas para captação de água bruta para abastecimento público, notadamente em C.J.	1	R\$ 300.000,00				
	Ação 18: Incluir no plano de investimento da SABESP o atendimento comunidades isoladas por esgotamento sanitário, por ex.: Santa Galo, Bocaina, Três Baús, Torto, Campos Serranos, Campista, Vila Nova, São Bento e São Paulo, Três Serrano, compatibilizando os prazos com o cronograma da SABESP.	1,3	R\$ 4.500.000,00				
	Ação 19: Elaborar projeto de abastecimento de esgotamento sanitário para comunidades isoladas (Rio Preto de Cima e de Baixo, Barreiro, Renó, Renópolis, Lageado, Sertãozinho, Cassununga, Santa Cruz entre outros) exceto condomínios, compatíveis com padrão SABESP ou órgão regulador.	3	R\$ 1.500.000,00	PROJETO FEHIDRO SM - 89 - ESTUDOS PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO NA COMUNIDADE DA CAMPISTA EM CAMPOS DO JORDÃO - PROJETO FEHIDRO 61 - PROJETO PILOTO DE PESQUISA PARA PROPOSTA DE SOLUÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA COMUNIDADE DO BAIRRO DOS MELOS - PROJETO FEHIDRO 72 - PROJETO MODELO DE IMPLANTAÇÃO COMUNITÁRIA DE SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO NA REGIÃO DA VILA PAULISTA POPULAR	R\$ 143.000,00		X
	Ação 20: Implantar programa de conscientização para destinação adequada dos efluentes do artesanato com fibras de banana.	8	R\$ 300.000,00				X
	Ação 21: Elaborar projetos para atendimento de esgotos em soleira negativa, a exemplo do "esgoto zero" (Abernécia/CJ).	3	R\$ 900.000,00			SABESP	X
	Ação 22: Implantar programa de conscientização para destinação adequada dos resíduos sólidos e efluentes da pecuária.	8	R\$ 400.000,00			Secretaria da Agricultura	X
	Ação 23: Elaborar estudos e projetos de alternativas para tratamento e destinação adequados dos resíduos sólidos urbanos, bem como estabelecimento de eventuais consórcios intermunicipais.	2,3	R\$ 1.800.000,00			prefeituras	X
	Ação 24: Elaborar Planos Municipais para destinação resíduos da construção civil, em atendimento às Resoluções Federais CONAMA 307/2002 e 448/2012.	3	R\$ 600.000,00			prefeituras	X
	Ação 25: Elaborar projeto para verificação de novas áreas viáveis; readequação e eventual ampliação do sistema atual de transbordo em C.J.	3	R\$ 400.000,00			FECOP/prefeituras	X

Quadro 8.8 – Quadro Geral de Cenários – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação)

Relatório Técnico CPTI n. 571/12 (RT-3)

META	AÇÕES	PDC	Valores Totais	Cenário Piso		Cenário Recomendável	Cenário Desejável - Curto Prazo
				FEHIDRO/SABESP	Valor do projeto		
ME7 - Promover, em caráter contínuo, a gestão do saneamento ambiental da UGRHI-1. TEMA: Gestão de saneamento ambiental.	Ação 26: Elaborar projeto para verificação de novas áreas viáveis; readequação e eventual ampliação do aterro de inertes atual de CJ.	3	R\$ 300.000,00			FECOP/prefeituras	X
	Ação 27: Elaborar estudos e projetos de drenagem e estabilização de taludes de estradas rurais.	7	R\$ 900.000,00	Projeto FEHIDRO SM 108 - PROJETO EXECUTIVO DE MICRODRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DA ESTRADA RURAL DO BAIRRO DO BAÚ -	R\$ 111.666,07		X
	Ação 28: Elaborar os Planos Diretores de Macro drenagem	7	R\$ 1.500.000,00	PROJETO FEHIDRO SM 105 - PLANO DIRETOR DE MACRODRENAGEM DA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTONIO DO PINHAL - Projeto FEHIDRO SM 86 PLANO DIRETOR DE MACRODRENAGEM DA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE SÃO BENTO DO SAPUCAÍ	R\$ 237.904,00		X
	Ação 29: Elaborar projetos de microdrenagem nas regiões urbanas em pontos sujeitos a alagamentos ou processos erosivos acentuados.	7	R\$ 600.000,00	Projeto FEHIDRO SM 84 - PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ADEQUAÇÃO DA CALHA E AFLUENTES DO RIO SAPUCAÍ MIRIM NO TRECHO CENTRAL - Projeto FEHIDRO SM 132 - ELABORAÇÃO DE PROJETO DE MICRODRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DA ESTRADA MUNICIPAL DO COIMBRA	R\$ 534.014,00	prefeituras	X
	Ação 30: Elaborar projetos para contenção de encostas e microdrenagem com uso de técnicas de baixo custo.	7	R\$ 500.000,00				X
	Ação 31: Elaborar estudos para implantação de legislação municipal de drenagem.	7	R\$ 190.000,00			prefeituras	
	Ação 32: Realizar estudos de identificação e monitoramento de áreas de risco no município de Santo Antônio do Pinhal, com ênfase para as encostas ocupadas (Rua Gumerindo Fernandes da Silva, Vila de Fátima, Avenida Ministro Nelson Hungria atrás do Posto de Combustíveis, Rua Cônego Thomas, entre outras)	7	R\$ 250.000,00			Defesa Civil/Patém	X
	Ação 33: Atualizar os cadastros de áreas de risco em CJ e SBS	1,7	R\$ 750.000,00			Defesa Civil/Patém	X
	Ação 34: Efetuar o cadastramento, monitoramento e regularização de mineradoras de areia e argila.	3	R\$ 350.000,00				
	Ação 35: Elaborar estudos e projetos para uso e recuperação de cascalheiras, bem como PRADs quando de seu encerramento.	3	R\$ 800.000,00				X
	Ação 36: Identificar passivos ambientais relativos a áreas contaminadas ou potencialmente contaminadas, incluindo antigos aterros/lixões, cemitérios, postos e sistemas retalhistas de combustíveis, entre outras.	3	R\$ 450.000,00				X
	Ação 37: Efetuar estudos de diagnóstico e demais ações de gerenciamento de áreas contaminadas, incluindo antigos aterros/lixões, postos e sistemas retalhistas de combustíveis, entre outras. Em caso de comprovada contaminação, executar planos de intervenção e obras de remediação ou recuperação.	3	R\$ 4.000.000,00				X
	Ação 38: Implantar fiscalização e controle de ocupação em áreas de risco.	4,7	R\$ 2.000.000,00	Projeto FEHIDRO 68 - LEVANTAMENTO E CADASTRAMENTO SOCIOECONÔMICO DOS NOVOS NÚCLEOS COM OCUPAÇÃO IRREGULAR EM CAMPOS DO JORDÃO	R\$ 83.970,00	prefeituras	X

	Ação 39: Atualizar e promover manutenção do plano de intervenção da Defesa Civil para situações de risco nos municípios da UGRHI-1, com ênfase para CJ	7	R\$ 700.000,00			Defesa Civil / Patém	X
	Ação 40: Organizar brigadas de incêndio, inclusive com aquisição de equipamentos para combate de incêndios florestais.	4,7	R\$ 750.000,00			Defesa Civil	X

Quadro 8.8 – Quadro Geral de Cenários – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação)

Relatório Técnico CPTI n. 571/12 (RT-3)

META	AÇÕES	PDC	Valores Totais	Cenário Piso		Cenário Recomendável	Cenário Desejável - Curto Prazo
				FEHIDRO/SABESP	Valor do projeto		
ME8 - Atingir e manter universalização dos serviços de tratamento e distribuição de água para abastecimento público nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Intervenções - Água.	Ação 1: Ampliar a reservação de água para abastecimento, com ênfase para SAP.	2,3	R\$ 400.000,00			SABESP	X
	Ação 2: Implantar obras previstas pelo cronograma SABESP e/ou Planos Municipais de Saneamento referentes à água	2,3	R\$ 50.000.000,00	SABESP	R\$ 18.398.280,38	SABESP	X
	Ação 3: Ampliar a rede de captação de água, com ênfase para CJ.	2,3	R\$ 10.000.000,00			SABESP	X
	Ação 4: Implantar obras de melhoria de captação, tratamento e disponibilização de água nos fontanários públicos, escolas rurais e postos de saúde (lâmpadas, membranas filtrantes, filtro de carvão ativado etc.).	3	R\$ 900.000,00			SABESP	X
	Ação 5: Implantar sistemas de tratamento individual de água (cloradores, filtros etc.) para comunidades não atendidas pelo sistemas públicos da SABESP.	3	R\$ 800.000,00			prefeituras	X
	Ação 6: Implantar programa de captação e reuso de água.	8	R\$ 720.000,00				X
ME9 - Atingir e manter a universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgotos nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Intervenções - esgoto.	Ação 1: Implantar estações de tratamento de esgoto das áreas centrais de São Bento do Sapucaí e Campos do Jordão.	3	R\$ 115.000.000,00	SABESP	R\$ 117.000.000,00	SABESP	X
	Ação 2: Implantar obras previstas pelo cronograma SABESP e ou Planos Municipais de Saneamento referentes à esgoto	3	R\$ 25.800.000,00			SABESP	X
	Ação 3: Efetuar a manutenção das estações de tratamento de esgoto de São Bento do Sapucaí, Campos do Jordão e Santo Antônio do Pinhal.	3	R\$ 4.000.000,00			SABESP	
	Ação 4: Implantar o tratamento de esgoto nos trechos a montante dos pontos de usos turísticos da água (ex.: cachoeiras).	3	R\$ 1.500.000,00	ESTACÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS -BAIRRO DO CASSUNUNGA	303.065,61		
	Ação 5: Implantar ações para destinação adequada dos óleos vegetais descartados pelas cozinhas.	3	R\$ 720.000,00				X
	Ação 6: Implantar projetos para atendimento de esgotos em soleira negativa (esgoto zero).	3	R\$ 6.000.000,00			SABESP / prefeituras	X
	Ação 7: Implantar e operar projetos de abastecimento de esgotamento sanitário em comunidades isoladas.	3	R\$ 5.000.000,00			SABESP / prefeituras	
ME10 - Promover, em caráter continuado, o gerenciamento e a destinação adequada de resíduos sólidos diversos gerados nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Intervenções - resíduos sólidos diversos.	Ação 1: Promover ações de intervenção eliminando o lançamento clandestino de esgotos.	1,3	R\$ 1.350.000,00			SABESP / prefeituras	X
	Ação 2: Adquirir equipamentos complementares para os sistemas de coleta seletiva para os três municípios da UGRHI-1.	3	R\$ 1.250.000,00	Projeto FEHIDRO SM 117 - AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA COLETA SELETIVA DE LIXO E CENTRO DE RECICLAGEM. - Projeto Fehidro SM 31 - COLETORES SELETIVOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS - Projeto FEHIDRO SM 41 - AQUISIÇÃO DE COLETORES PARA MATERIAIS RECICLÁVEIS - Projeto Fehidro SM 45 -	R\$ 357.796,00	FECOP/prefeituras	X
	Ação 3: Implantar sistema para coleta e destinação adequada de embalagens de agrotóxicos, em atendimento à Lei Federal 9.974/2000 e Decreto 4.074/2002.	3	R\$ 1.000.000,00			FECOP/prefeituras	X
	Ação 4: Implantar os Planos Municipais para destinação resíduos da construção civil, em atendimento às Resoluções Federais CONAMA 307/2002 e 448/2012.	3	R\$ 1.500.000,00			FECOP/prefeituras	
	Ação 5: Adquirir equipamentos para transporte, tratamento e disposição de resíduos da construção civil.	3	R\$ 1.500.000,00			FECOP/prefeituras	
	Ação 6: Executar intervenções, a partir de projeto proposto, visando à adequação do sistema atual de transbordo em CJ, eventualmente com uso de novas áreas.	3	R\$ 850.000,00				X
	Ação 7: Instalar novo local e/ou efetuar readequação e eventual ampliação do aterro atual de inertes de CJ.	3	R\$ 1.800.000,00				X
	Ação 8: Adquirir equipamentos para transporte, tratamento e destinação dos resíduos de poda e ajardinamento dos municípios da UGRHI-1.	3	R\$ 900.000,00			FECOP/prefeituras	X
	Ação 9: Implantar melhorias no armazenamento dos resíduos de saúde.	3	R\$ 450.000,00				X

Quadro 8.8 – Quadro Geral de Cenários – Plano de Bacias atual – UGRHI-1 (continuação)

Relatório Técnico CPTI n. 571/12 (RT-3)

META	AÇÕES	PDC	Valores Totais	Cenário Piso		Cenário Recomendável	Cenário Desejável - Curto Prazo
				FEHIDRO/SABESP	Valor do projeto		
ME11 - Efetuar, em caráter continuado, medidas de combate à erosão, assoreamento, inundação e movimentação de massa em áreas de risco, bem como o gerenciamento e a recuperação de áreas contaminadas, nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Processos do meio físico-hídrico e antrópico.	Ação 1: Implantar práticas conservacionistas nos sistemas de produção agropecuários.	5	R\$ 2.000.000,00				X
	Ação 2: Implantar obras e projetos de drenagem e estabilização de taludes de estradas rurais.	7	R\$ 5.000.000,00	Projeto FEHIDRO 79 - MICRODRENAGEM DA ESTRADA DE ACESSO DO BAIRRO DO BARREIRO - Projeto FEHIDRO SM 135 - MICRO DRENAGEM DA ESTRADA DE ACESSO AO BAIRRO RIO PRETO DE CIMA-TRECHO	474630,7	Sec. Agricultura	X
	Ação 3: Implantar os Planos Diretores Municipais de macrodrenagem, incluindo obras previstas no mesmo.	7	R\$ 20.000.000,00				
	Ação 4: Implantar projetos para contenção de encostas e microdrenagem com uso de técnicas de baixo custo.	7	R\$ 4.500.000,00			Min. Cidades e Min. integração Nacional	X
	Ação 5: Efetuar o desassoreamento da calha do rio Sapucaí-Mirim.	7	R\$ 1.500.000,00			ANA - DAEE	X
	Ação 6: Efetuar o desassoreamento de cursos d' água.	7	R\$ 3.000.000,00	PROJETO FEHIDRO SM 119 - PRODES - SM - PROGRAMA DE DESASSOREAMENTO DE CURSOS D'ÁGUA NA SERRA DA MANTIQUEIRA - UGRHI 1	R\$ 388.612,00	ANA - DAEE	X
	Ação 7: Implantar obras de microdrenagem nas regiões urbanas em pontos sujeitos a alagamentos ou processos erosivos acentuados.	7	R\$ 4.000.000,00				X
	Ação 8: Implantar obras de contenção de margens dos corpos da água, minimizando a erosão das margens.	7	R\$ 4.500.000,00	Projeto FEHIDRO 64 - GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS PARA MICRODRENAGEM DA ESTRADA DE ACESSO AO BAIRRO DO LAJEADO - Projeto FEHIDRO 87 - IMPLANTAÇÃO DE MUROS - PARA CONTENÇÃO DE ENCOSTAS DO RIBEIRÃO ABERNÉSSIA EM CAMPOS DO JORDÃO - Projeto FEHIDRO 91 - CONSTRUÇÃO DE MUROS DE CONTENÇÃO ÀS MARGENS DO RIO DA PRATA - Projeto FEHIDRO 113 - CONTENÇÃO DE MARGEM DO RIBEIRÃO PAIOL GRANDE - Projeto FEHIDRO - 121 CONTENÇÃO DE ENCOSTA EM PARTE DA MARGEM DO CÔRREGO DO IMBIRI-CAMPOS DO JORDÃO - PROJETO FEHIDRO 122 - CONTENÇÃO DE ENCOSTA EM PARTE DAS MARGENS DO RIO CAPIVARI - CAMPOS DO JORDÃO - Projeto FEHIDRO 132 - CONTENÇÃO DE ENCOSTA EM PARTE DAS MARGENS DO RIO CAPIVARI - CAMPO DE FUTEBOL - PROJETO FEHIDRO 145 - CONTENÇÃO DE ENCOSTA EM PARTE DAS MARGENS DO RIO CAPIVARI - GINÁSIO DE ESPORTES - Projeto FEHIDRO 137 CONTENÇÃO DE ENCOSTA EM PARTE DAS MARGENS DO RIO CAPIVARI - POLO DE ESTACIONAMENTO - Projeto FEHIDRO 148 CONTENÇÃO DE ENCOSTA EM PARTE DAS MARGENS DO RIO CAPIVARI - SENAC	2.189.210,24	Min. Cidades e Min. integração Nacional - DAEE - DAEE	X
ME11 - Efetuar, em caráter continuado, medidas de combate à erosão, assoreamento, inundação e movimentação de massa em áreas de risco, bem como o gerenciamento e a recuperação de áreas contaminadas, nos municípios da UGRHI-1. TEMA: Processos do meio físico-hídrico e antrópico.	Ação 9: Efetuar a recuperação ou remediação de áreas contaminadas (passivos ambientais) referentes a áreas contaminadas, incluindo antigos aterros/lixões, cemitérios, postos e sistemas retalhistas de combustíveis, entre outras.	3	R\$ 7.500.000,00				X
	Ação 10: Realizar obras de contenção em áreas de risco.	1	R\$ 1.800.000,00			diversos	
	Ação 11: Implantar obras de contenção de encostas em áreas de risco e sistema viário.	7	R\$ 3.000.000,00			diversos	X
	Ação 12: Implantar Plano Municipal de redução de risco em C.J.	2,3,4,5,6,7,8	R\$ 28.000.000,00			Recursos previstos no Plano Mun de Redução de Risco	X
	Ação 13: Implantar as recomendações contidas nos estudos do IPT sobre as áreas de risco em C.J e SBS.	2,3,4,5,6,7,8	R\$ 15.000.000,00			Recursos previstos no Plano Mun de Redução de Risco	X
	Ação 14: Implantar as recomendações contidas dos novos estudos sobre áreas de risco (em C.J)	2,3,4,5,6,7,8	R\$ 15.000.000,00			Recursos previstos no Plano Mun de Redução de Risco	X

8.5 – INDICADORES

A utilização de Indicadores tem adquirido uma crescente expansão, pois permitem maior objetividade e superior sistematização da informação, além de facilitar o monitoramento e a avaliação periódica. Seu uso é interessante para situações com cronograma de execução de implantação de médio prazo, como nos Planos de Recursos Hídricos.

O sistema de Indicadores atualmente utilizado pelo CBH-SM, tem como base o modelo adotado pelo FPEIR, devido sua amplitude e por ser usado pela *European Environment Agency - EEA*, na elaboração de seus relatórios de Avaliação do Ambiente Europeu, inclusive na avaliação dos Recursos Hídricos.

O conceito da estrutura denominada Força-Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta (FPEIR) considera que a Força Motriz (Atividades Humanas), produz Pressões no meio ambiente, que podem afetar seu Estado, o qual poderá gerar Impactos, na saúde humana e nos ecossistemas, levando a sociedade (Poder Público, população em geral, organizações, etc.) a emitir Respostas, que podem ser direcionadas a qualquer compartimento do sistema, ou seja, Força Motriz – Pressão - Estado – Impacto - Resposta - Figura 8.1.

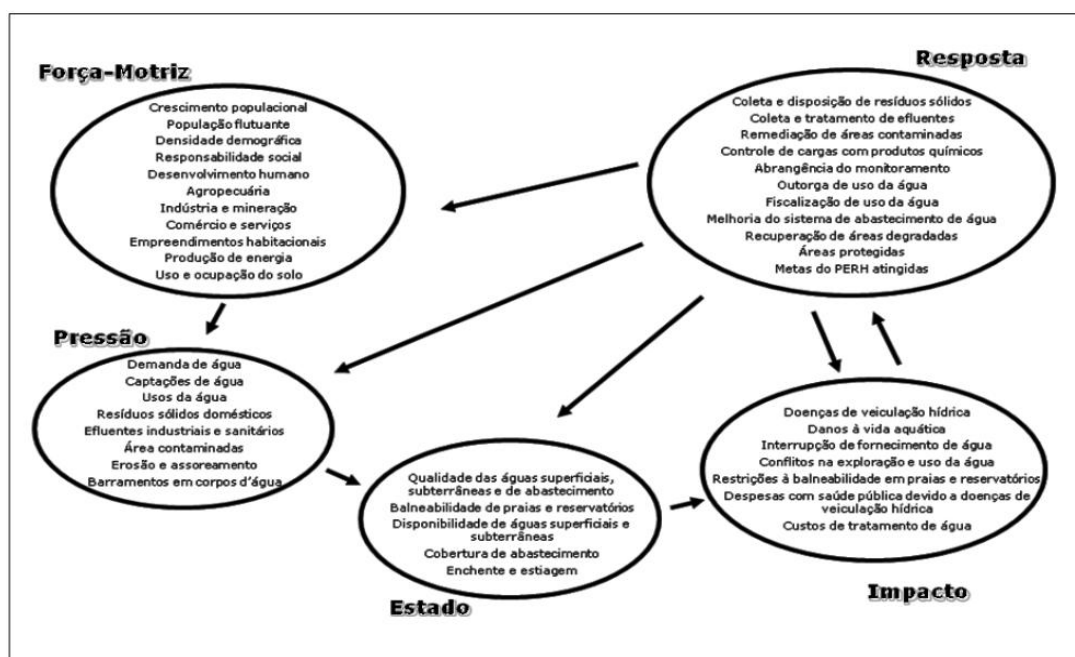


Figura 8.1 - Relacionamento de indicadores no modelo FPEIR (CBH-SM, 2009).

Visando ao fortalecimento do CBH-SM e somando-se aos indicadores apresentados anteriormente, algumas ações são efetivamente necessárias e encontram-se neste Plano de Bacias:

“Efetuar a disponibilização em formato acessível e a divulgação dos produtos finais dos empreendimentos FEHIDRO (estudos, projetos, obras etc.), através do CBH-SM”. Esta ação é de caráter urgente, pois se constatou que este procedimento não é utilizado na UGRHI-1, provocando perda de sinergia entre empreendimentos correlacionáveis e o não aproveitamento do conhecimento e dos dados gerados em prol da sociedade regional e como subsídio ao CBH-SM e suas Câmaras Técnicas à gestão dos recursos hídricos. Desta forma um indicador a ser implantado é exatamente o % de disponibilização de produtos gerados (relatórios etc.) ao CBH-SM.

“Promover a divulgação, em formato acessível, dos produtos dos empreendimentos FEHIDRO do Instituto Florestal / SMA (códigos SM-22 e SM-23)”. Esta ação cai dentro do mesmo indicador proposto para a ação acima.

“Executar os relatórios anuais de situação dos recursos hídricos da UGRHI-1, com avaliação contínua de seus indicadores, visando o seu aprimoramento” e “Aprimorar os indicadores de acompanhamento do Plano de Bacias, com reavaliação contínua pelos relatórios anuais de situação dos recursos hídricos e futuros planos de bacia”: aqui não cabe um indicador, mas o caráter dinâmico da execução dos relatórios anuais, dentro da perspectiva da melhoria contínua.

“Estabelecer critérios de hierarquização, considerando as premissas do Plano de Bacias e as discussões da CT-PAI/CBH-SM, como subsídio à tomada de decisão sobre alocação anual dos recursos pelo CBH-SM (FEHIDRO, cobrança)”: a cada ano, avançam as discussões da CT-PAI e a extrema complexidade de se estabelecer critérios de priorização. Uma premissa básica é priorizar ações que estejam dentro do Plano de Bacia ou que sejam inseridas no processo nos relatórios de situação.

8.5.1 – Indicadores já utilizados no Relatório de Situação pelo CBH-SM

O Quadro 8.9 apresenta a relação de indicadores já utilizados pelo CBH-SM em seu Relatório Anual de Situação do ano de 2011:

Quadro 8.9 – Indicadores presentes no relatório de Situação CBH-SM 2011– UGRHI-1

Indicador	Grandeza/Parâmetro
FM.01 - Crescimento populacional	Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA)
FM.03 - Densidade demográfica	Densidade demográfica: hab/km ² (média da UGRHI)
FM.04 - Responsabilidade social e desenvolvimento humano	Índice Paulista de Responsabilidade Social (média da UGRHI)
	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)
FM.05 - Agropecuária	Exploração Animal - bovinocultura, Avicultura e Suinocultura (n.o de animais)
FM.06 - Indústria e mineração	Quantidade de estabelecimentos industriais (nº)
	Quantidade de estabelecimentos de mineração em geral (nº)
	Quantidade de estabelecimentos de extração de água mineral (nº)
FM.07 - Comércio e serviços	Quantidade de estabelecimentos de comércio (nº)
	Quantidade de estabelecimentos de serviços (nº)
FM 09 - Produção de energia	Potência de energia hidrelétrica instalada (KW/h)
	Área inundada por reservatórios hidrelétricos (km2)
FM.10 - Uso e ocupação do solo	Taxa de Urbanização (%)
P.01 – Demanda de água	Demanda de água superficial (m3/s)
	Demanda de água subterrânea (m3/s)
	Demanda para outros usos de água (m ³ /s)
	Demanda rural de água (m ³ /s)
	Demanda industrial de água (m ³ /s)
	Demanda urbana de água (m ³ /s)
	Demanda estimada para abastecimento urbano (m ³ /s)
	Demanda de água total (1000m ³ /ano)

Quadro 8.9 – Indicadores presentes no relatório de Situação CBH-SM 2011– UGRHI-1 (continuação)

Indicador	Grandeza/Parâmetro
P.02 – Captações de água	Quantidade de captações superficiais em relação à área total da bacia (nº/1000km ²)
	Quantidade de captações subterrâneas em relação à área total da bacia (nº/1000km ²)
	Proporção de captações de água superficial em relação ao total (%)
	Proporção de captações de água subterrânea em relação ao total (%)
P.04 – Produção de Resíduos sólidos domésticos e Efluentes	Quantidade de resíduos sólidos domiciliares gerados (ton/dia)
	carga orgânica poluidora doméstica remanescente (kg DBO ₅ ,20/dia)
P.06 – Áreas contaminadas	Ocorrência de descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água (n.o de ocorrências/ano)
	Quantidade de áreas contaminadas em que contaminante atingiu o solo ou água(n.o)
P.07 – Erosão e assoreamento	Quantidade de boçorocas em relação a área total da bacia (n.o/km ²)
P.08 – Barramentos em corpos d'água	Quantidade de barramentos hidrelétricos (nº)
	Quantidade de Barramentos (n.o)
E.01 – Qualidade das águas superficiais	IQA
	IAP
	IVA
	Proporção de amostragem com OD acima 5 mg/l (%)
	IET
	Proporção de cursos d'água com classificação Bom e Ótimo (%)

Quadro 8.9 – Indicadores presentes no relatório de Situação CBH-SM 2011– UGRHI-1 (continuação)

Indicador	Grandeza/Parâmetro
E.05 – Disponibilidade de águas superficiais	Disponibilidade per capita - Qmédio em relação à população total (m ³ /hab.ano)
	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q95 (%)
	Demanda total em relação ao Qmédio (%)
	Demanda total em relação ao Q7,10 (%)
E.06 – Disponibilidade de águas subterrâneas	A Disponibilidade per capita de água subterrânea (m ³ /hab.ano)
	Demanda subterrânea em relação as reservas explotáveis (%)
E.07 – Cobertura de abastecimento	Índice de Atendimento de água (%)
E.08 – Enchentes e estiagem	Ocorrência de enchente ou inundação
I.01 – Doenças de veiculação hídrica	Incidência anual de esquistossomose autóctone (nº de casos/ano)
I.06 - Controle de Perdas	Índice de perdas do sistema de distribuição de água (%)

Quadro 8.9 – Indicadores presentes no relatório de Situação CBH-SM 2011– UGRHI-1 (continuação)

Indicador	Grandeza/Parâmetro
R.01 – Coleta e disposição de resíduos sólidos	Proporção de domicílios com coleta de resíduos sólidos
	Proporção de aterros sanitários com IQR considerado Adequado (%)
R. 02 – Coleta e tratamento de efluentes	Cobertura da coleta de esgoto (%)
	Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (%)
	Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado (%)
	Proporção de Redução de carga orgânica (Kg DBO _{5,20} /dia)
	Proporção de municípios com ICTEM classificado como BOM
R.03– Remediação de áreas contaminadas	Proporção de áreas remediadas em relação ao total de áreas contaminadas (%)
R.04 – Controle de cargas com produtos químicos	Quantidade de atendimentos a descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água (nº ocorrências/ano)
R.05 – Abrangência do monitoramento	Densidade da rede de monitoramento pluviométrico (Estação/1000km ²)
	Densidade da rede de monitoramento hidrológico (n.o de estações/1000 km ²)
R. 06 – Outorga de uso da água	Vazão total outorgada para captações superficiais existentes (1000m ³ /ano)
	Vazão total outorgada para captações subterrâneas existentes (1000m ³ /ano)
	Proporção de outorgas para usos urbanos/Volume estimado para abastecimento urbano (%)
	Quantidade outorgas concedidas para outras interferências em cursos d'água (nº)
R.10 – Áreas protegidas	Unidades de conservação implantadas (nº)

8.5.2 – Sugestão de Indicadores Adicionais

Os indicadores sugeridos a seguir, obtidos a partir de demandas percebidas de temas específicos da região e complementados por indicadores presentes no Plano Estadual de Recursos Hídricos, visam complementar a relação de indicadores já utilizados, em especial introduzindo aspectos de acompanhamento relacionados às peculiaridades da UGRH-1.

Quadro 8.10 – Indicadores Sugeridos

Indicador	Grandeza/Parâmetro
FM.02 - População flutuante	Quantidade anual da população flutuante (hab/ano)
FM.05 - Agropecuária	Quantidade de estabelecimentos agropecuários (nº)
	Produção agrícola em relação à água utilizada na irrigação (ton/m3)
FM.06 - Indústria e mineração	Produção industrial em relação à água utilizada no setor (ton/m3)
FM 08 - Empreendimentos habitacionais	Quantidade anual de unidades habitacionais aprovadas (nº/ano)
	Área anual ocupada por novos empreendimentos (km2/ano)
FM.10 - Uso e ocupação do solo	Proporção de área agrícola em relação a área total (%)
	Proporção de área com cobertura vegetal nativa em relação à área total (%)
	Proporção de área com silvicultura em relação à área total da bacia (%)
	Proporção de área de pastagem em relação à área total da bacia (%)
	Proporção de área urbanizada em relação à área total da bacia (%)
	Número de núcleos de ocupação/loteamentos irregulares
	Proporção entre número de áreas regularizadas e número de núcleos de ocupação/loteamentos irregulares
	Proporção de área de APP cobertas por vegetação nativa em relação a área total de APP da UGRH-1

Quadro 8.10 – Indicadores Sugeridos (continuação)

Indicador	Grandeza/Parâmetro
P. 03- Uso de água	Proporção do volume de uso de água superficial (%)
	Proporção do volume de uso de água subterrânea (%)
	Proporção de volume de uso em área urbana em relação ao uso total (%)
	Proporção de volume de uso industrial de água em relação ao uso total (%)
	Proporção de volume de uso de água na Irrigação em relação ao uso total (%)
	Quantidade anual de água para abastecimento público (1.000 m ³ /ano)
	Proporção de volume de outros usos em relação ao vol. total (%)
P.04 – Produção de Resíduos sólidos domésticos e Efluentes	Quantidade anual de resíduos sólidos domiciliares gerados per capita (ton/hab/ano)
P.05 – Efluentes industriais e sanitários	Quantidade de efluentes industriais gerados (m ³)
	Quantidade de efluentes utilizados em solo agrícola (km ²)
	Carga orgânica anual de efluentes sanitários (kg DBO ₅ /ano)
	Quantidade de pontos de lançamento de efluentes (nº/km ²)
P.06 – Áreas contaminadas	Quantidade de áreas contaminadas (nº)
	Proporção entre quantidade de áreas contaminadas em remediação ou remediadas em relação ao total de áreas contaminadas (%)
	Quantidade anual de acidentes com cargas de produtos químicos (nº/ano)
P.07 – Erosão e assoreamento	Quantidade de feições erosivas lineares em relação à área total da bacia (nº/km ²)
	Número de pontos de assoreamento identificados
	Área de solo exposto em relação à área total da bacia (%)
	Produção média anual de sedimentos em relação à área total da bacia (m ³ /km ² .ano)
P.08 – Barramentos em corpos d'água	Quantidade de barramentos de agropecuária (nº)
	Quantidade de barramentos para abastecimento público, lazer e recreação (nº)
	Quantidade de barramentos em relação à extensão total de cursos d'água (nº/km ²)
E.02 – Qualidade das águas subterrâneas	Proporção de poços com condição de atendimento as exigências das normas de proteção sanitária em relação ao total de poços conhecidos (%)
	Proporção de poços monitorados com água considerada potável (%)

Quadro 8.10 – Indicadores Sugeridos (continuação)

Indicador	Grandeza/Parâmetro
E.03– Balneabilidade de reservatórios	Proporção de reservatórios monitoradas com Índice de balneabilidade classificado como Bom e Ótimo (%)
	Proporção de reservatórios monitorados com Índice de balneabilidade classificado como Bom e Ótimo (%)
E.04 – Qualidade das águas de abastecimento	Proporção de amostras de nitrato em que a qualidade da água foi considerada Boa, por sistema (%)
	Proporção entre número total de fontanários públicos com condições adequadas de potabilidade e número total de fontanários públicos (%)
	Proporção entre número de bairros atendidos por sistema de abastecimento alternativos monitorados e o total de bairros atendidos por sistemas alternativos
	Proporção entre número de escolas rurais com a qualidade da água monitorada e o total de escolas rurais
	Quantidade de desconformidades em relação aos padrões de potabilidade da água (nº/ano)
E.05 – Disponibilidade de águas superficiais	50% do $Q_{7,10}$ em relação ao total de habitantes, por ano (m3/hab.ano)
E.06 – Disponibilidade de águas subterrâneas	Reservas explotáveis de água subterrânea em relação à população total (m3/hab.ano)
	Proporção de captação de água subterrânea outorgada em relação ao total de reservas exploráveis (%)
E.09 – Disponibilidade total de água (superficial + subterrânea)	Demanda total em relação à disponibilidade ($Q_{7,10}$ +reserva explotável) (%)
E.07 – Cobertura de abastecimento	Índice de cobertura de abastecimento de água (%)
	Proporção de volume de abastecimento suplementar de água em relação ao volume total (%)
	Número de bairros atendidos por fontes alternativas
	Número de pessoas atendidas anualmente por fontes alternativas (nº/ano)
E.08 – Enchentes e estiagem	Frequência anual de eventos de inundação ou alagamento (nº de dias/ano)
	Proporção de postos pluviométricos de monitoramento com o total do semestre seco (abr/set) abaixo da média (%)
I.01 – Doenças de veiculação hídrica	Incidência anual de diarreias agudas (nº de casos/1000hab.ano)
	Incidência anual de Hepatite A (nº de casos/1000hab.ano)
	Incidência anual de leptospirose (nº de casos/1000hab.ano)
	Quantidade anual de óbitos decorrentes de doenças de veiculação hídrica (nº de casos/1000hab.ano)
I.02 – Danos à vida aquática	Ocorrência anual de eventos de mortandade de peixes (nº de eventos/ano)
	Ocorrência anual de eventos de proliferação abundante de algas (nº de eventos/ano)
I.03 – Interrupção de fornecimento	Frequência anual de eventos de interrupção do abastecimento por problemas de disponibilidade de água (nº de eventos/ano)
	Frequência anual de eventos de interrupção do abastecimento por problemas de qualidade da água (nº de eventos/ano)
	População anual submetida a cortes no fornecimento de água tratada (hab.dias/ano)
I.04 – Conflitos na exploração e uso da água	Quantidade de situações de conflito de extração ou uso das águas superficiais, subterrâneas, por tipo (nº)
	Quantidade de sistemas de transposição de bacia (nº)
I.05 – Restrições à balneabilidade em cachoeiras, locais turísticos e reservatórios	Proporção entre número de pontos turísticos que utilizam água (cachoeiras, balneários, reservatórios) monitorados e o total de pontos turísticos que utilizam água existentes
	Frequência anual de dias com balneabilidade classificada como Imprópria em cachoeiras e reservatórios monitoradas (nº de dias/ano)

Quadro 8.10 – Indicadores Sugeridos (continuação)

Indicador	Grandeza/Parâmetro
I.07 – Despesas com saúde pública devido a doenças de veiculação hídrica	Montante gasto com saúde pública em unidade monetária por ano (R\$/ano)
	Incidência anual de esquistossomose autóctone (nº de casos/100.000 hab.ano)
I.08 – Custos de tratamento de água	Montante gasto com tratamento de água para abastecimento público em relação ao volume total tratado (R\$/m3)
R.01 – Coleta e disposição de resíduos sólidos	IQR
	Número de autuações por irregularidades do sistema de transbordo
	número de acidentes com transporte de resíduos sólidos até aterro sanitário
	proporção de resíduos coletados pela coleta seletiva em relação ao total de resíduos sólidos produzidos
	Número de municípios da UGRH-1 com Planos Municipais de Resíduos da Construção Civil concluído
	número de municípios da UGRH-1 com Planos Municipais de Resíduos Sólidos concluído
	Proporção de resíduos sólidos coletados dispostos em aterro sanitário em relação ao total disposto (%)
	Quantidade anual de resíduos sólidos industriais com destinação final autorizada (ton/ano)
R. 02 – Coleta e tratamento de efluentes	Proporção de volume de esgoto tratado in situ em relação ao volume total produzido (%)
	Proporção de esgoto coletado tratado em relação ao total coletado (%)
R.04 – Controle de cargas com produtos químicos	Quantidade anual de licenças emitidas de cargas perigosas (nº/ano)
	Quantidade anual de atendimentos a emergências (nº/ano)
R.05 – Abrangência do monitoramento	Densidade da rede de monitoramento pluviométrico (Estação/1000km2)
	Densidade da rede de monitoramento da qualidade de água superficial (Pontos/1000km2)
	Densidade da rede de monitoramento dos níveis da água subterrânea (pontos/km2)
	Densidade da rede de monitoramento da qualidade de água subterrânea (pontos/1000km2)
R. 06 – Outorga de uso da água	Proporção de outorgas em relação ao total estimado de explorações (%)
	Proporção de outorgas e cadastros em relação ao número total de usuários identificados (%)
	Proporção da vazão total outorgada em relação à disponibilidade do 50% do Q7,10 (%)
	Proporção da vazão total outorgada em relação à disponibilidade do 70% do Qmédio (%)
R.07- Fiscalização de uso da água	Proporção entre número de empreendimentos com uso de fontes alternativas cadastrados pela Vigilância Sanitária em relação ao número total de empreendimentos que utilizam fontes alternativas de água
	Quantidade anual de autuações de uso irregular de águas (nº/ano)
R.08 – Melhoria e ampliação do sistema de abastecimento de água	Quantidade anual de distritos onde foram realizadas melhorias e ampliação do sistema de abastecimento de água (nº/ano)
R.09 – Recuperação de áreas degradadas	Proporção de Área de APP revegetada em relação ao total de APP descoberta de vegetação nativa, por ano (km2/ano)
	Proporção de áreas com boçorocas recuperadas (%)
R.10 – Áreas protegidas	Número de unidades de conservação com plano de manejo consolidado em relação ao total de unidades de conservação na UGRH 1
	Área total de unidades de conservação, por tipo (km2)
G.1 - Disponibilização de produtos finais dos projetos FEHIDRO	proporção entre número de projetos disponibilizados a população e número total de projetos concluídos (%)

Os indicadores listados anteriormente são apresentados em caráter apenas sugestivo, devendo merecer detalhamento, discussão e maturação até sua eventual implantação, no âmbito do CBH-SM. No entanto, recomenda-se, no mínimo, que alguns temas devam ser discutidos e contemplados de forma prioritária algo sobre: divulgação de resultados de estudos, projetos e obras financiados pelo FEHIDRO, bem como disponibilização de produtos, a serem acessíveis através do CBH-SM e Internet; atendimento (água, esgoto, resíduos, drenagem, controle sanitário) em comunidades isoladas dos sistemas centrais; indicadores qualitativos e quantitativos sobre piscicultura; indicadores mais confiáveis de população flutuante (turismo e lazer; eventos etc.); melhorias de eficiência e eficácia executiva dos tomadores, executores e avaliadores dos empreendimentos FEHIDRO – neste caso, diálogo com participação efetiva da sociedade civil e sobre a viabilidade das regras vigentes; apoio e valorização da participação da sociedade civil, sua mobilização, motivação e contribuição.

8.5.3 – Montagem de banco de acompanhamento dos indicadores propostos

O ponto de partida para o banco de acompanhamento é o Relatório de Situação, particularmente as planilhas em Excel para preenchimento de dados e avaliação comparativa dos resultados, ano a ano.

Além disso, deve acoplar ações do Plano, basicamente associadas às metas ME1 (Base de dados, monitoramento, estudos e pesquisas) e ME2 (Instrumentos de gestão, cobrança), notadamente as seguintes ações:

Efetuar a disponibilização em formato acessível e a divulgação dos produtos finais dos empreendimentos FEHIDRO (estudos, projetos, obras etc.), através do CBH-SM.

Implantar de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) atualizável, possibilitando a sua disponibilização em formatos acessíveis, alimentando-o com dados quantitativos e qualitativos da UGRHI-1.

Executar os relatórios anuais de situação dos recursos hídricos da UGRHI-1, com avaliação contínua de seus indicadores, visando o seu aprimoramento.

Aprimorar os indicadores de acompanhamento do Plano de Bacias, com reavaliação contínua pelos relatórios anuais de situação dos recursos hídricos e futuros planos de bacia.

Estabelecer critérios de avaliação e hierarquização de projetos, que permitam isenção, valorização dos critérios técnicos e considerando as premissas do Plano de Bacias e as discussões da CT-PAI/CBH-SM, como subsídio à tomada de decisão sobre alocação anual dos recursos pelo CBH-SM (FEHIDRO, cobrança).

8.5.4 – Definição de estrutura do relatório gerencial

O ponto de partida também é o Relatório de Situação já utilizado, sobre este modelo, a partir de reuniões com as Camaras Técnicas do Comitê, exclui-se indicadores que não mais tenham sentido ou acrescenta-se novos indicadores pertinentes, anualmente, como ação de início as atividades de atualização do relatório.

8.5.5 – Proposta de acompanhamento da evolução dos indicadores

O acompanhamento da evolução dos indicadores deve ser efetuado de forma contínua, sendo formalizado principalmente em alguns eventos específicos como:

durante a execução dos relatórios anuais de situação dos recursos hídricos;

Após mudanças de legislação correlata e aprimoramento de parâmetros e normas técnicas específicas

durante as discussões nas camaras técnicas no CBH-SM para a priorização de recursos anuais do FEHIDRO;

durante os trabalhos das câmaras técnicas do CBH-SM, sendo importante que, a cada ano, seja elaborado um calendário anual com as principais reuniões e objetivos para a UGRHI-1;

Além destes aspectos, deve haver margem para a introdução de temas prioritários específicos, mesmo que em caráter emergencial, nos casos, por exemplo, de eventos hidrológicos ou geotécnicos extremos, além de acidentes com produtos perigosos, entre outras situações.

8.6 – PRIORIDADES

Fica evidenciado que os recursos oriundos do FEHIDRO, mesmo que somados aos recursos da cobrança pelo uso da água, não são suficientes para custear a totalidade das intervenções elencadas no plano.

Por outro lado, a oportunidade de reunir em um comitê as principais lideranças da sociedade local, permite a articulação e somatória de ações que já vem se demonstrando fundamentais na solução dos principais problemas da UGRH-1, haja vista a implantação das ETEs nos municípios da UGRH-1.

Estudos e bases técnicas que vem sendo desenvolvidos através do comitê e participantes do sistema FEHIDRO também se traduzem em importantes contribuições para a gestão, de tal forma que o fomento ao desenvolvimento de novos estudos e projetos deva ser incentivado.

Dentre as ações previstas no plano, destacam-se como mais prioritárias:

Meta ME1:

- Divulgação de dados e informações via CBH-SM.
- Aprimoramento dos cadastros de usuários de água; revisão e aprimoramento de critérios e procedimentos de outorga; e diálogo entre órgãos outorgante e usuários. Raciocínio semelhante vale para os demais cadastros temáticos.
- Prosseguimento e detalhamento de estudos. Prioridade ao curto prazo: levantamentos básicos de qualidade, quantidade, aquíferos, passivos ambientais, nascentes e dominialidade. Prioridades de médio prazo: rede de monitoramento, enquadramento, cadastros/inventários e estudos temáticos.
- Controle sanitário – fontes alternativas de abastecimento (poços, minas e nascentes).
- Controle e regularização fundiária (loteamentos e outros empreendimentos).
- Finalização da restituição e junção de bases planialtimétricas dos três municípios, bem como inserção em SIG.

Meta ME2:

- Detalhamento e difusão - domonialidade das águas.
- Difusão – instrumentos de gestão: outorga, cobrança, monitoramento, sistemas de informação, plano de bacias.
- Encadeamento e integração de ações: diagnósticos e monitoramentos temáticos; outorga; cobrança; e enquadramento.
- Implementação efetiva da cobrança.

Meta ME3:

- Fortalecimento e fomento da participação da sociedade civil.
- Aprimoramento da estrutura do CBH-SM.
- Discussão de formas de melhorar a eficiência e a eficácia das ações de gestão e intervenção.

Meta ME4:

- Houve a iniciativa da criação do CBH Federal do Rio Grande. O desafio permanece quanto à maior integração local (SP-MG).

Meta ME5:

- Há uma série de Unidades de Conservação Ambiental já estabelecidas. O prioritário é melhor estruturar as unidades já existentes.

Meta ME6:

- Implantação de Programa Regional de Educação Ambiental.
- Promover a capacitação de agentes e educadores ambientais.
- Iniciativas nas escolas, com interação CBH-SM, órgãos públicos, prefeituras e sociedade civil.

Meta ME7:

- Fechamento e implantação dos Planos Municipais de Saneamento.
- Ações visando localizar e eliminar pontos de lançamento clandestino de esgotos sem tratamento prévio.
- Avaliação de alternativas e implantação (água e esgoto) – comunidades isoladas.
- Identificar passivos ambientais relativos a áreas contaminadas ou potencialmente contaminadas, incluindo antigos aterros/lixões, cemitérios, postos e sistemas

retalhistas de combustíveis, entre outras – o caso do antigo lixão do Salto (bacia – Perdizes/CJ), pelas suas peculiaridades, deve ser priorizado.;

- Ações em áreas com soleira negativa (esgoto), como o caso do ribeirão Abernêssia.
- Atualizar cadastros de áreas de risco.
- Execução dos Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (Resoluções CONAMA 307/2002 e 448/2010) e dos Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12305/2010 e Decreto Federal 7404/2010).

Meta Meta M8:

- Melhorias nos fontanários e sistemas de água de comunidades isoladas.

Meta M9:

- Concluir Implantação de ETEs em CJ e SBS. Ampliação da rede de coleta de esgotos.
- Implantar ETE no bairro José da Rosa
- Implantar coleta e tratamento de esgoto em comunidades isoladas

Meta M10:

- Implantação dos Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (Resoluções CONAMA 307/2002 e 448/2010) e dos Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12305/2010 e Decreto Federal 7404/2010).

Meta M11:

- Implantar Planos Municipais de Drenagem.
- Efetuar intervenções para mitigar processos erosivos, notadamente nas áreas com rodovias/estradas e relevo acidentado.
- Efetuar desassoreamento dos reservatórios do Fojo e Vila Inglesa.
- Efetuar obras de contenção de margens de rios, mas em consonância com uma série de outras ações de gestão e intervenção.
- Implantar Plano Municipal de Redução de Riscos – CJ.

9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. F. M. de (1964) Fundamentos geológicos do relevo paulista. Bol. Inst. Geogr. Geol., São Paulo (41): 169-263.
- ALMEIDA, F. F. M. de (1967) Origem e evolução da plataforma brasileira. Bol. Div. Geol. Min., Rio de Janeiro, DNPM, (241):1-36.
- ALMEIDA, F. F. M. de (1969) Diferenciação tectônica da plataforma brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Salvador, 1969. Anais... Salvador, SBG. p.29-46.
- ANDRADE, F.R.D. (1993) O Complexo Granitóide São Roque (SP): petrografia, litoquímica e tipologia do zircão. Instituto de Geociências/Universidade Estadual Paulista, Rio Claro Dissertação de Mestrado, 156 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA (2005a). Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil. Agência Nacional da Água. 134 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA (2005b). Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil. Agência Nacional da Água. 80 p.
- ARTUR, A.C. (1988) Evolução policíclica da infra-estrutura da porção sul do estado de Minas Gerais e regiões adjacentes do estado de São Paulo. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 231 p.
- ARTUR, A.C., EBERT, H.D., ANGELI, N., RUEDA, J.R.G., MANIACAS, S., (1991) Projeto mapeamento geológico da quadrícula extrema. Rio Claro, Programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais/Instituto de Geociências CE-Universidade Estadual Paulista, 1:152.
- ARTUR, A.C., WERNICK, E., HÖRMANN, P.K., WEBER-DIEFENBACH, K., (1993) Associações plutônicas do Complexo Granitóide Socorro (estados de São Paulo e Minas Gerais, Se Brasil) Revista Brasileira de Geociências, 23(3):265-273,
- BISTRICHI, C.A., SAAD, A.R., GIMENEZ FILHO, A. et al., (1990) Geologia das folhas Jacareí SF.23-Y-D-II-3, Tremembé SF.23-Y-B-V-4, Taubaté SF.23-Y-D-II-2 e Pindamonhangaba SF.23-Y-B-VI-3: escala 1:50.000. Estado de São Paulo. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas/ Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento/Programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais, 3 v. Relatório n. 28.732.
- BONACIN SILVA, A. L.; ALEJANDRO, S. C. (2004) Soluções para caracterização, gerenciamento e remediação de áreas contaminadas. Palestra VI Semana do Meio Ambiente – Os caminhos da indústria, FIESP, São Paulo, 2004.
- BONACIN SILVA, A. L.; GÜNTHER, W. M. R. (2004) Caracterização de áreas contaminadas e o caso de Santa Gertrudes. III Seminário Estadual Áreas Contaminadas e Saúde: O Olhar e o Papel da Universidade. Faculdade de Saúde Pública da USP. Artigo, 9p., São Paulo, SP, 2004.
- CAMPOS NETO, M.C., (1985) Evolução do pré-Cambriano paulista e regiões adjacentes. In: Sociedade Brasileira de Geologia, Simpósio Regional de Geologia, 5, São Paulo, Atas, 2:561-571.

- CAMPOS NETO, M.C., (1991) A porção ocidental da Faixa Alto Rio Grande: ensaio de evolução tectônica. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 210 p.
- CAMPOS NETO, M.C., BASEI, M.A.S., ARTUR, A.C., SILVA, M.E., MACHADO, R., DIAS NETO, C.M., FRAFOSO CÉSAR, A.R., SOUZA, A.F., (1983) Geologia das folhas de Igaratá e Piracaia. In: Jornada Sobre A Carta Geológica do Estado de São Paulo, Escala 1:50.000, 1, São Paulo. Atas, 55-79.
- CAMPOS NETO, M.C., (2000) Orogenic Systems from Southwestern Gondwana: an approach to Brasiliano-PanAfrican Cycle and Orogenic Collage in Southeastern. In: Cordani, U.G., Milani, E.J., Thomaz Filho, A., Campos, D.A. (eds.), Tectonic Evolution of South America. Rio de Janeiro, 31º International Geological Congress, 335-365.
- CAMPOS NETO, M.C., BASEI, M.A.S., (1983) Evolução estrutural brasileira do nordeste de São Paulo: dobramentos superpostos e esboço estratigráfico e tectônico. In: Sociedade Brasileira de Geologia, Simpósio Regional de Geologia, 4, São Paulo, Atas, 61-78.
- CAMPOS NETO, M.C.; CABY, R., (2000) Terrane accretion and upward extrusion of high-pressure granulites in the Neoproterozoic nappes of Southeast Brazil: petrological and structural constraints. Tectonics, 19(4), 669-687
- CAMPOS NETO, M.C., FIGUEIREDO, M.C.H., (1985) Geologia das folhas São José do Rio Pardo e Guaranésia (porção paulista) 1:50.000. São Paulo: Instituto de Geociências-Universidade de São Paulo/PRÓ-MINÉRIO, 1:124 p.
- CAVALCANTE, J.C., CUNHA, H.C.S., CHIEREGATTI, L.A., KAEFER, L.Q., ROCHA, J.M., DAITX, E.C., COUTINHO, M.G.N., YAMAMOTO, K., DRUMOND, J.B.V., ROSA, D.B., RAMALHO, R., (1979) Projeto Sapucaí: relatório final, esc. 1:250.000. São Paulo, Departamento Nacional da Produção Mineral /Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 5v.Dantas (1990).
- COBRAPE (2003) Elaboração de Estudos e Projetos de Engenharia do Sistema de Abastecimento de Água no Município de Campos do Jordão (sede) e distritos de Descansópolis – Unidade de Negócios Vale do Paraíba IV. Relatório Técnico da empresa COBRAPE, 2003.
- COMITÊ COORDENADOR DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CORHI (1999a) Subsídios para a elaboração de um Plano de Bacia. Preparado pelo Grupo Técnico do CORHI (Versão Preliminar de 25 de março de 1999) e apresentado no “Encontro Técnico para o Estabelecimento de Estratégia e Metodologia de Elaboração dos Planos de Bacia e do Plano Estadual de Recursos Hídricos 2000-2003”, Novo Horizonte, SP, 07 e 08 de abril de 1999.
- COMITÊ COORDENADOR DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CORHI (1999b) Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – Sumário Executivo (síntese). Obtido no site: www.sigrh.sp.gov.br
- COMITÊ COORDENADOR DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CORHI (2004) Minuta do Plano Estadual de Recursos Hídricos – São Paulo. Consórcio
- COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA SERRA DA MANTIQUEIRA - CBH-SM (2008) Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-1 - 2008.

- COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA SERRA DA MANTIQUEIRA - CBH-SM (2009a) Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-1 - 2009.
- COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA SERRA DA MANTIQUEIRA - CBH-SM (2011) Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-1 - 2011.
- COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA SERRA DA MANTIQUEIRA - CBH-SM (2009b) Informações sobre recursos liberados pelo FEHIDRO para o CBH-SM.
- CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (1993) Resíduos sólidos industriais. São Paulo, 233p., 1993.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB (1999). Manual de gerenciamento de áreas contaminadas. Projeto CETESB – GTZ. Cooperação técnica Brasil – Alemanha. São Paulo: 385p.; 1999.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB (2001). Valores orientadores para solos e águas subterrâneas do Estado de São Paulo. Obtido no site: http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/solo_geral.asp . São Paulo: 2001a.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB (2004). Relatório da qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo – 2001-2003. Disponível no site: http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/agua_geral.asp. São Paulo: 2004.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB (2005a). Inventário das áreas contaminadas do Estado de São Paulo – maio de 2005. Disponível no site: http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas_contaminadas/relacao_areas.asp. São Paulo: 2005a. Obs.: nova versão disponível em novembro de 2005.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB (2005b). Valores orientadores para solos e águas subterrâneas do Estado de São Paulo – atualização – novembro/2005. Obtido no site: http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/relatorios/tabela_valores_2005.pdf>. São Paulo: 2005b.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB (2005c). Manual de gerenciamento de áreas contaminadas (versão atualizada): http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas_contaminadas/manual.asp>. São Paulo: 2005c.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB (2005d). Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo – 2004. Disponível no site: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. São Paulo: 2005d.
- CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Produção mais limpa e Prevenção à Poluição. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Ambiente/producao_limpa/apresentacao.asp>. São Paulo, 2005e.

- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB (2007a). Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas, aprovado pela DD 103/2007/C/E e publicada no diário Oficial do Estado em 27 de junho de 2007.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB (2007b). Relatório da qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo – 2004-2006. Disponível no site: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/agua_geral.asp>. São Paulo: 2007.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB (2011a) Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo – 2011. Disponível no site: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. São Paulo: 2009.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB (2011b) Dados de cargas poluidoras orgânicas de origem doméstica, total e remanescente, dos municípios da UGRHI-1. Obtidos na Agência Ambiental de Campos do Jordão.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB (2011c) Inventário de resíduos sólidos domiciliares. Obtido no site: <www.cetesb.sp.gov.br>.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB (2011d). Inventário das áreas contaminadas do Estado de São Paulo – dezembro de 2011. Dados obtidos na Agência Ambiental de Campos do Jordão.
- CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CRH (2009) Documentos e deliberações sobre investimentos do FEHIDRO nos diversos CBHs. Obtido no site: <www.sigrh.sp.gov.br/crh>.
- COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS – CPTI (1999) Relatório de Situação dos Recursos Hídricos (“Relatório Zero”) da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Serra da Mantiqueira. Relatório Final, 3v., CD-Rom. São Paulo, outubro de 1999.
- COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS – CPTI (2001) Plano de Bacia da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Paraíba do Sul e Serra da Mantiqueira – UGRHs 1 e 2. Relatório Final, 3v., CD-ROM. São Paulo, fevereiro de 2001.
- COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS – CPTI (2003) Plano de Bacia da UGRHI-1 (Serra da Mantiqueira) – Relatório Técnico CPTI n. 107/2003.
- COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS – CPTI (2005) Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-1 (2004-5) – Relatório Técnico n. 208/06 (versão revisada).
- COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS – CPTI (2011) Relatório técnico de andamentos do Plano de Bacias.
- COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS – CPTI (2012) Dados e informações obtidos/tratados para o Plano de Bacias.

- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE (1979) Mapa geológico das regiões administrativas 10 e 11, Presidente Prudente e Marília, escala 1:500.000. São Paulo.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE (1984) Caracterização dos recursos hídricos no Estado de São Paulo. São Paulo: DAEE. 175p.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE (1988) Água subterrânea: reserva estratégica. Rev. Águas e Energia Elétrica, São Paulo, ano 5, n. 13, p. 14-23.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE (1999a) Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos - CTH. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (Dados atualizados até 1997). São Paulo. (CD-Rom).
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE (1999b) Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos - CTH. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Banco de Dados Pluviométricos do Estado de São Paulo (atualizados até 1997). São Paulo. (CD-Rom).
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE (1999c) Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos - CTH. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Regionalização hidrológica do Estado de São Paulo (Dados atualizados até 1997). São Paulo. (CD-Rom).
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE (2009) Informações sobre outorga. Obtido no *site*: www.daee.sp.gov.br
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE (2010) Banco de dados de outorgas.
- DAEE et al. (2005) Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo.
- DIOGO, S.A. (2002) As alterações climáticas ocorridas em Campos do Jordão e sua relação com a mudança na vocação econômica da cidade: de cidade sanitária à estância turística. Exame de qualificação - Mestrado – UNITAU.
- EBERT, H.D., CEMALE Jr., F., BABINSKI, M., ARTUR, A.C., VAN SCHMUS, W.R., (1996) Tectonic setting and U-Pb zircon dating of the plutonic Socorro Complex in the transpressive Rio Paraíba do Sul shear belt, SE Brazil. *Tectonics*, 15:688-699.
- EMBRAPA (1999) Solos do Brasil: gênese, morfologia, classificação e levantamento. Ed.: PRADO, H., II Edição. Piracicaba, 2001, 220p.
- FETTER, C. W. (1993) *Contaminant Hydrogeology*. New York. Macmillan Publishing Company. 485 p.
- FETTER, C. W. (1994) *Applied Hydrogeology*. Macmillan Publ. Company, NY, 691 p.
- FIOSAN (1986) Caracterização ambiental de Campos do Jordão. Relatório Técnico.
- FORNASARI FILHO, N. *et al.* (1992) Alterações no meio físico decorrentes de obras de engenharia. São Paulo: IPT. 165p. (IPT. Publicação, 1972; Boletim, 61).

- FOSTER, S & HIRATA, R. (1988) *Groundwater pollution risk evaluation: a survey manual using available data*. CEPIS-PAHO/WHO, Peru.
- FOSTER, S.S.D., HIRATA, R.C.A., ROCHA, G.A. (1988) Risco de poluição das águas subterrâneas: uma proposta metodológica de avaliação regional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 6, 1988, São Paulo. Anais... São Paulo: ABAS. p.175-185.
- FREEZY, R & CHERRY, J. (1979) *Groundwater*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 604p.
- FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – FUSP (1999) Relatório “Zero” e Plano de Bacia da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Tietê – UGRHI 6. Relatório Final, CD-ROM. São Paulo, 1999.
- FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – FUSP (2001) Plano de Bacia da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Tietê – UGRHI 6. Relatório Final, CD-ROM. São Paulo, outubro de 2001.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (2005) Informações socioeconômicas dos municípios da UGRHI-1. Obtidas no site: www.ibge.gov.br
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE (2005) Informações socioeconômicas dos municípios da UGRHI-1. Obtidas no site: www.seade.gov.br
- HASUI, Y. & SADOWSKI, G. R. (1976) Evolução geológica do pré-cambriano na região sudeste do Estado de São Paulo. R. Bras. Geoc., São Palo, 6(3):180-200.
- HIRAMA, S. T.; RICCOMINI, C. & MODENES-GAUTTIERI, M. C. (2001) Neotectônica no planalto de Campos do Jordão, São Paulo. Revista Brasileira de Geociências. 31(3): 375-384, setembro de 2001.
- HIRUMA, S.T. (1999) Neotectônica no Planalto de Campos do Jordão, São Paulo. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Dissertação de Mestrado, 102 p.
- ICMBIO – INSTITUTO CHICO MENDES (2009) Dados sobre a criação do Parque Nacional Altos da Mantiqueira.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. (1981a) Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500.000. São Paulo. 2v. (IPT. Monografias, 6. Publicação, 1.184).
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT (1981b) Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000. São Paulo. 2v. (IPT. Monografias, 5. Publicação, 1.183).
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT (1989) Controle de erosão: bases conceituais e técnicas, diretrizes para o planejamento urbano e regional - orientações para o controle de boçorocas urbanas. São Paulo: IPT/ DAEE. 92p. il.

- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT
(1994) Carta Geotécnica do Estado de São Paulo, escala 1:500.000. São Paulo: IPT/ SCTDE/ DCET. 2v. (IPT. Publicação, 2 089).
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT
(1997) Orientações para o combate à erosão no Estado de São Paulo - Síntese. São Paulo: Convênio IPT/DAEE. (IPT. Relatório, 36 071).
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT
(2003) Zoneamento e setorização de risco de deslizamento na vila Albertina, Santo Antônio, Britador e Andorinhas. Relatório IPT, maio de 2003.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO - IGC (1980) Carta de uso e ocupação da UGRHI-1. Escala 1:50.000.
- INSTITUTO FLORESTAL – IF (2008) Mapa de uso e ocupação da Terra (*shapefiles*) e ortofotos (.tif e mosaico em .dwg) dos municípios da UGRHI-1 – empreendimentos FEHIDRO SM-22 e SM-23.
- JANASI, V.A., (1999) Petrogênese de granitos crustais na Nappe de Empurrão Socorro Guaxupé (SP-MG): uma contribuição da geoquímica elemental e isotópica. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Livre Docência, 304 p.
- JANASI, V.A., ULBRICH, H.H.G.J., (1992) Inventário bibliográfico de granitos do Estado de São Paulo. Boletim Instituto de Geociências-Universidade de São Paulo, Publicação Especial, n. 11.
- JULIANI, C. (1990) Proterozoic storm-dominated sedimentation in the Pico do Itapeva formation (São Paulo state, Brazil) Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 62, n.1, p. 105, Instituto de Geociências.
- LINEAR (2002) Projeto básico de macrodrenagem, microdrenagem de águas pluviais e obras de contenção de encostas – Vila Albertina, Britador, Vila Santo Antônio e Morro das Andorinhas. Relatório Técnico da empresa LINEAR Engenharia, 2002.
- LINEAR (2003) Projeto básico de microdrenagem de águas pluviais dos Bairros Vila Sodipe, Monte Carlo, Vila Paulista, Vila Paulista Popular e Vila Nadir. Relatório Técnico da empresa LINEAR Engenharia, 2003.
- LOUREIRO, W. (1997) ICMS Ecológico por unidades de Conservação – 1997. Curitiba: [s.n.] (Operacionalização). Obtido em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./snuc/index.html&contendo=./snuc/artigos/icms.html>
- MODENESI, M.C. (1988) Significado dos depósitos correlativos quaternários em Campos do Jordão - São Paulo: implicações paleoclimáticas e paleoecológicas. São Paulo: Instituto Geológico, 155p. (Boletim 7).
- MODENESI, M.C. & TOLEDO, M.C.M. (1993) Morfogênese quaternária e intemperismo: colúvios do planalto do Itatiaia. São Paulo: *Revista do Instituto Geológico* 14(1): 45 –53.
- MODENESI-GAUTTIERI, M. C. & TOLEDO, M.C.M. (1996) Weathering and the formation of hillslope deposits in the tropical highlands of Itatiaia. *Catena*, 27(3): 81-103.

- MODENESI-GAUTTIERI, M.C.; HIRUMA, S.T.; RICCOMINI, C. (2002) Morphotectonics of a high plateau on the northwestern flank of the Continental Rift of southeastern Brazil. *Geomorphology*, 43: 257-271.
- OLIVEIRA, J.B. *et al.* (1999) Mapa pedológico do Estado de São Paulo, legenda expandida. Campinas: Instituto Agrônômico; Rio de Janeiro: Embrapa - Solos. 64p.
- OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. Estimativa das vazões para atividades de uso consuntivo da água nas principais bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN. Brasília: ONS; FAHMA-DREER, ANA; ANEEL; MME, 2003. Base georreferenciada e texto explicativo detalhado.
- ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS – OEA & SECRETARIA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS – SRH/MMA (2005) Caderno Regional da Região Hidrográfica do Paraná. Relatório Parcial RT-3, minuta, setembro de 2005. Elaborado pelo consultor: André Luiz Bonacin Silva. Disponível pelo site: www.pnrh.cnrh-srh.gov.br/docs
- PLANO DE INVESTIMENTO DE QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARAÍBA DO SUL – PQA/PS (1998) Trechos em São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Consórcio ICF-Kaiser / LOGOS Engenharia. CD-ROM.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DO JORDÃO – PM-CJ (1960) Plano Diretor de Campos do Jordão. Centro de Pesquisas e Estudos Urbanísticos da FAU-USP, Secretaria do Estado da Viação e Obras Públicas, Prefeitura Municipal de Campos do Jordão, São Paulo.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DO JORDÃO – PM-CJ (2005a) Dados e informações sobre o município. Questionário respondido e anexos. Campos do Jordão, outubro de 2005.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DO JORDÃO – PM-CJ (2005b) Dados gerais do município. Obtido no site: <http://www.camposdojordao.sp.gov.br>
- PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DO JORDÃO – PM-CJ (2005c) Plano de Redução de Riscos da Prefeitura Municipal de Campos do Jordão – projeto PM-CJ/Ministério das Cidades (em andamento).
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DO PINHAL – PM-SAP (2005) Dados e informações sobre o município. Questionário respondido e anexos. Santo Antônio do Pinhal, setembro de 2005.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO BENTO DO SAPUCAÍ – PM-SBS (2005) Dados e informações sobre o município. Questionário respondido e anexos (em obtenção).
- RADAMBRASIL (1983) Levantamento de Recursos Naturais das Folhas Vitória e Rio de Janeiro (24/23). Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro, Brasil.
- RAGATKY, D., (1998) Contribuição a geoquímica e geocronologia do Domínio São Roque e da Nappe de Empurrão Socorro-Guaxupé na região de Igaratá e Piracaiá, SP. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 130 p. Töpfner 1997

- ROSS, J. L. S. & MOROZ, I. C. (1997) Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1:500 000. São Paulo: Laboratório de Geomorfologia. Departamento de Geografia - FFLCH - USP/ Laboratório de Cartografia Geotécnica - IPT/ FAPESP. 2v.
- SABESP – COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (2009) Dados de saneamento básico (água e esgoto) dos municípios da UGRHI-1, inclusive Plano de Investimentos. Atualizações até 2012 obtidas nos escritórios regionais e locais.
- SÃO PAULO (1991) Lei Estadual 7663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Coletânea de legislação sobre recursos hídricos. Site da Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH: www.abrh.org.br
- SCHOBENHAUS, C., CAMPOS, D.A., DERZE, G.R. et al., (1981) Mapa Geológico do Brasil. Brasília, Departamento Nacional da Produção Mineral. Mapa. Escala 1:2.500.000.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO – SAA (1997) Projeto LUPA – Levantamento censitário de Unidades de Produção Agrícola do Estado de São Paulo. São Paulo. 4v.
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE - SMA (1998) Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo, parte II - Interior. São Paulo. 32p. il.
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE - SMA (1999) Perfil ambiental do Estado de São Paulo. São Paulo: SMA. (CD Rom).
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO – SMA-SP (2005) Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo – 2004-5.
- SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E OBRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – SRHSO (1998) Caracterização das unidades de gerenciamento de recursos hídricos. 52p.
- SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – SIGRHI (2005) Situação atual dos recursos hídricos das UGRHIs do Estado de São Paulo. Site www.sigrh.sp.gov.br
- SZIKSZAY, M. (1993) Geoquímica das águas. Boletim IG-USP. Série didática, v.5, p.1-166
- SZIKSZAY, M.; TEISSÈDRE, J. M.; BARNER, U. & MATSUI, E. (1981) Geochemical and isotopic characteristics of springs and groundwater in the estate of São Paulo, Brazil. *Journal of Hydrology*, n.54, p.823-32.
- TRIBUNA DO NORTE (2009) Relatos da primeira audiência pública referente à criação do Parque Nacional Altos da Mantiqueira: Pindamonhangaba, 11 de dezembro de 2009.
- TUCCI, C.E.M. (2004) Visão dos Recursos Hídricos da bacia do Rio da Prata - Visão regional- Volume I. Programa marco para a gestão sustentável dos recursos hídricos da bacia do Prata, considerando os efeitos hidrológicos decorrentes da

variabilidade e mudanças climáticas. CIC - Comitê Intergovernamental Coordenador dos Países da Bacia do Prata, agosto de 2004.

- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP (2005) Avaliação de presença de *Cryptosporidium sp.* e *Giardia sp.* em água de consumo proveniente de fontes de uso popular na cidade de Campos do Jordão, SP. Projeto de Pesquisa – UNICAMPO – Relatório de Atividades, junho de 2005.
- VLACH, S.R.F., GUALDA, G.A.R., (2000) Microprobe monazite dating and the ages of some granitic and metamorphic rocks from Southern Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, 30(1):214-218.
- WERNICK, E., PENALVA, F., (1974) Migmatização e feldspatização de charnockitos e granulitos no leste paulista e sul de Minas Gerais. In: Sociedade Brasileira de Geologia, Congresso Brasileiro de Geologia, 28, Porto Alegre, Anais, 5:155-160.
- WILHELM, S.; SCHIFF, S.; CHERRY, J. 1994. Biogeochemical evolution of domestic waste in septic systems: 1. Conceptual Model. *Groundwater* 32(6):905-916.

RELAÇÃO DE ANEXOS

ANEXO 1 – Mapa-base e mapa síntese temático dos recursos hídricos e aspectos associados.

ANEXO 2 – Registro fotográfico – UGRHI-1.

ANEXO 3 – Listas de presença e fotos ilustrativas das Oficinas Participativas.

ANEXO 4 – Releases – Divulgação das atividades do Plano de Bacias

ANEXO 5 – Lista de presença e fotos ilustrativas do Seminário de divulgação do Plano.

ANEXO I

Mapa-base e mapa síntese temático dos recursos hídricos e aspectos associados

ANEXO II

Registro fotográfico

ANEXO III

Listas de presença e fotos ilustrativas das Oficinas Participativas

ANEXO IV

Lista de presença e fotos ilustrativas do Seminário de divulgação do Plano